L'organisme de réglementation nucléaire du Canada

Évaluation intégrée en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada par le personnel de la CCSN pour 2009

INFO-0809

Octobre 2010

Commission canadienne de sûreté nucléaire
Canadian Nuclear Safety Commission

Canada

Évaluation intégrée en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada par la personnel de la CCSN pour 2009

© Ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 2010
Numéro de catalogue CC171-11/2009F-PDF
ISBN 978-1-100-95982-5

Publié par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN)
Numéro de catalogue de la CCSN : INFO-0809

La reproduction d'extraits du présent document à des fins personnelles est autorisée à condition que la source soit indiquée en entier. Toutefois, sa reproduction en tout ou en partie à des fins commerciales ou de redistribution nécessite l'obtention préalable d'une autorisation écrite de la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

Also available in English under the title: CNSC staff integrated safety assessment of Canadian nuclear power plants for 2009

Disponibilité du document
Les personnes intéressées peuvent consulter le document sur le site Web de la CCSN à suretenucleaire.gc.ca ou en commander des exemplaires, en français ou en anglais, en communiquant avec la :

Commission canadienne de sûreté nucléaire
280, rue Slater
C.P. 1046, Succursale B
Ottawa (Ontario) K1P 5S9
CANADA

Téléphone : (613) 995-5894 ou 1-800-668-5284 (Canada seulement)
Télécopieur : (613) 995-5086
Courriel : info@cnsc-ccsn.gc.ca
Site web : suretenucleaire.gc.ca

Images de la page couverture : Centrales nucléaires canadiennes
De gauche à droite :
centrales nucleaires Bruce-A et Bruce-B (Tiverton, Ontario)
centrale nucleaire Darlington (Bowmanville, Ontario)
centrale nucleaire Gentilly-2 (Becancour, Quebec)
centrales nucleaires Pickering-A et Pickering-B (Pickering, Ontario)
centrale nucleaire Point Lepreau (Point Lepreau, Nouveau-Brunswick)

Évaluation intégrée en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada par le personnel de la CCSN pour 2009

Cette page a été laissée vierge intentionnellement.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE 5
INTRODUCTION 9
1.0 RENDEMENT DU SECTEUR NUCLÉAIRE ET TENDANCES 13
1.1 Exploitation 13
1.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale 13
1.1.2 Conduite des opérations 16
1.1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique) 18
1.2 Assurance du rendement 20
1.2.1 Gestion de la qualité 20
1.2.2 Facteurs humains 21
1.2.3 Formation, examen et accréditation 22
1.3 Conception et analyse 23
1.3.1 Analyse de la sûreté 23
1.3.2 Questions de sûreté 26
1.3.3 Conception 28
1.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement 29
1.4.1 Entretien 30
1.4.2 Intégrité structurale 32
1.4.3 Fiabilité 33
1.4.4 Qualification de l'équipement 36
1.5 Préparation aux situations d'urgence 36
1.6 Protection de l'environnement 37
1.7 Radioprotection 40
1.8 Garanties 41
1.9 Cote intégrée des centrales nucléaires 43
2.0 SÛRETÉ DE L'EXPLOITATION DES CENTRALES NUCLÉAIRES 44
2.1 BRUCE-A et BRUCE-B 44
2.1.1 Exploitation 45
2.1.2 Assurance du rendement 47
2.1.3 Conception et analyse 49
2.1.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement 51
2.1.5 Préparation aux situations d'urgence 53
2.1.6 Protection de l'environnement 53
2.1.7 Radioprotection 54
2.1.8 Sécurité des sites 55
2.1.9 Garanties 55
2.1.10 Décisions réglementaires et initiatives 56
2.1.11 Mise à jour sur les projets d'importance 58
2.2 DARLINGTON 60
2.2.1 Exploitation 61
2.2.2 Assurance du rendement 63
2.2.3 Conception et analyse 65
2.2.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement 66
2.2.5 Préparation aux situations d'urgence 68

2.2.6 Protection de l'environnement 68
2.2.8 Sécurité des sites 69
2.2.9 Garanties 69
2.2.10 Décisions réglementaires 70
2.2.11 Mise à jour sur les projets d'importance 71
2.3 PICKERING-A 72
2.3.1 Exploitation 73
2.3.2 Assurance du rendement 76
2.3.3 Conception et analyse 77
2.3.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement 78
2.3.5 Préparation aux situations d'urgence 80
2.3.6 Protection de l'environnement 80
2.3.7 Radioprotection 81
2.3.8 Sécurité des sites 81
2.3.9 Garanties 81
2.3.10 Décisions réglementaires 82
2.3.11 Mise à jour sur les projets d'importance 83
2.4 PICKERING-B 86
2.4.1 Exploitation 87
2.4.2 Assurance du rendement 89
2.4.3 Conception et analyse 90
2.4.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement 91
2.4.5 Préparation aux situations d'urgence 92
2.4.6 Protection de l'environnement 93
2.4.7 Radioprotection 93
2.4.8 Sécurité des sites 94
2.4.9 Garanties 94
2.4.10 Décisions réglementaires 94
2.4.11 Mise à jour sur les projets d'importance 95
2.5 GENTILLY-2 97
2.5.1 Exploitation 98
2.5.2 Assurance du rendement 99
2.5.3 Conception et analyse 100
2.5.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement 101
2.5.5 Préparation aux situations d'urgence 102
2.5.6 Protection de l'environnement 103
2.5.7 Radioprotection 103
2.5.8 Sécurité des sites 104
2.5.9 Garanties 104
2.5.10 Décisions réglementaires 104
2.5.11 Mise à jour sur les projets d'importance 105
2.6 POINT LEPREAU 106
2.6.1 Exploitation 107
2.6.2 Assurance du rendement 109
2.6.3 Conception et analyse 111
2.6.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement 112

2.6.5 Préparation aux situations d'urgence 112
2.6.6 Protection de l'environnement 113
2.6.7 Radioprotection 113
2.6.8 Sécurité des sites 113
2.6.9 Garanties 114
2.6.10 Décisions réglementaires 114
2.6.11 Mise à jour sur les projets et initiatives d'importance 115
3.0 SOMMAIRE ET CONCLUSIONS 116
ANNEXE A – DEFINITIONS DES DOMAINES DE SÛRETÉ ET DES PROGRAMMES 120
ANNEXE B – DÉFINITIONS DES COTES 131
ANNEXE C – GLOSSAIRE 132
ANNEXE D – SIGLES ET ACRONYMES 135
ANNEXE E – QUESTIONS DE SÛRETÉ RELATIVES AUX CENTRALES CANDU 136
ANNEXE F – DOSES REÇUES AUX CENTRALES NUCLÉAIRES EN 2009 143

Cette page a été laissée vierge intentionnellement.

SOMMAIRE

Le Canada compte sept centrales nucléaires autorisées, celles-ci étant exploitées par quatre titulaires de permis différents. Le nombre de réacteurs à chaque centrale varie d'un à quatre et ils sont tous de type CANDU (CANada Deuterium Uranium).

Chaque année, la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) publie un rapport sur le rendement en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada. Le rapport *Évaluation intégrée en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada par le personnel de la CCSN* (en abrégé, Rapport sur les centrales nucléaires) présente des conclusions sur le rendement en matière de sûreté à chacune des centrales nucléaires, soulève des observations de nature générique et dégage des tendances s'appliquant à l'ensemble des centrales nucléaires. Pour en arriver à ses conclusions, le personnel de la CCSN évalue dans quelle mesure les titulaires de permis se conforment aux exigences réglementaires et aux attentes de la CCSN en matière de rendement à l'égard des programmes des neuf domaines de sûreté suivants :

- Exploitation
- Assurance du rendement
- Conception et analyse
- Aptitude fonctionnelle de l'équipement
- Préparation aux situations d'urgence
- Protection de l'environnement
- Radioprotection
- Sécurité des sites
- Garanties

Les conclusions du présent rapport ont été tirées en tenant compte des données recueillies au cours de l'année, lors d'inspections, d'examens documentaires et de revues d'événements, et des indicateurs de rendement (IR).

Le Rapport sur les centrales nucléaires inclut une cote de rendement pour chacun des programmes et domaines de sûreté (sauf pour le domaine « Sécurité des sites » qui fait l'objet d'un rapport réglementé distinct soumis séparément) et une cote intégrée pour chacune des centrales. Cette cote intégrée constitue une mesure générale de l'acceptabilité du rendement global de l'ensemble des programmes et domaines de sûreté applicables, par rapport aux exigences et attentes pertinentes à chacun.

Points saillants liés au rendement

Le personnel de la CCSN conclut que les centrales nucléaires au Canada ont été exploitées de manière sûre en 2009 et que les titulaires de permis ont pris des mesures adéquates pour préserver la santé et la sécurité des Canadiens, protéger l'environnement et respecter les obligations internationales du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. Cette conclusion repose sur les observations suivantes :

- aucune *défaillance grave de système fonctionnel* n'est survenue aux centrales;
- aucun membre du public n'a reçu une dose de rayonnement dépassant les limites réglementaires;
- il n'y a eu aucune confirmation de doses de rayonnement aux travailleurs supérieures aux limites réglementaires;
- la fréquence et la gravité des accidents entraînant des blessures aux travailleurs étaient minimes;
- aucun rejet dans l'environnement n'a excédé les limites réglementaires;
- les titulaires de permis se sont conformés aux conditions de leur permis relatives aux obligations internationales du Canada.

Les événements d'exploitation qui sont survenus aux centrales nucléaires en 2009 ont eu un impact minimal sur la santé et la sécurité des personnes, sur l'environnement et sur le respect des obligations internationales du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. Les titulaires de permis ont rapporté ces événements conformément aux exigences de la norme S-99 et ont effectué, ou effectue présentement un suivi approprié, incluant *analyse des causes fondamentales* et mesures correctives, au besoin. Un événement, celui ayant trait à la présence de contamination alpha à la centrale Bruce-A en novembre 2009, faisait toujours l'objet d'une enquête au moment d'écrire ce rapport. Les résultats préliminaires de l'enquête indiquent qu'aucune des limites de dose réglementaires n'aurait été dépassée.

Ces résultats positifs sont dus à de multiples mesures prises par chaque titulaire de permis. Les évaluations des domaines de sûreté effectuées à un niveau plus détaillé par la CCSN à chacune des centrales ont confirmé que les dispositions prises par les titulaires de permis pour préserver la santé et la sécurité des personnes, protéger l'environnement et contribuer au respect des obligations internationales du Canada répondaient aux attentes de la CCSN en matière de rendement. Le tableau suivant donne les cotes de rendement attribuées aux domaines de sûreté à chaque centrale pour l'année 2009 ainsi que la cote intégrée de chaque centrale et les cotes moyennes pour toutes les centrales.

Domaine de sûreté	Bruce-		Darl-	Pickering-		Gentilly-	Point	Moyenne des
	A	B	ington	A	B	2	Lepreau	centrales
Exploitation	ES	ES	ES	SA	SA	SA	SA	SA
Assurance du rendement	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Conception et analyse	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	SA	SA	SA	SA	SA	SA	–	SA
Préparation aux situations d'urgence	ES	ES	ES	SA	SA	ES	–	ES
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Cote intégrée de la centrale *	ES	ES	ES	SA	SA	SA	SA	SA
Garanties	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

* Reconnaissant que le domaine de sûreté « Garanties » couvre des éléments importants du mandat de la CCSN qui complètent, mais ne sont pas liés au mandat de préserver la santé et la sécurité et de protéger l'environnement, ce domaine n'a pas été tenu en compte au moment de déterminer la cote intégrée.

Comme pour l'année 2008, les cotes intégrées pour l'année 2009 étaient soit « Satisfaisant » ou « Entièrement satisfaisant ». Les cotes attribuées au rendement dans les domaines de sûreté étaient toutes « Satisfaisant » ou « Entièrement satisfaisant pour l'année 2009. Ceci représente une amélioration par rapport à 2008 alors que la cote de rendement de deux domaines de sûreté avait été « Inférieur aux attentes ». Pour chacune des lacunes de sûreté décelées au cours des évaluations, il a été déterminé que les titulaires de permis prenaient des mesures adéquates pour répondre aux questions soulevées et régler les lacunes.

Faits saillants liés au rendement de chaque centrale

La cote intégrée « Entièrement satisfaisant » a été attribuée aux centrales Bruce-A et Bruce-B pour l'année 2009. Cette cote a également été attribuée au rendement dans les domaines de sûreté « Exploitation » et « Préparation aux situations d'urgence ». La cote « Satisfaisant » a été attribuée à tous les autres domaines de sûreté. Dans le domaine de sureté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement », des améliorations du rendement du programme « Entretien » ont été observées aux centrales Bruce-A et Bruce-B. On a également remarqué des améliorations au chapitre des activités de conception du domaine de sûreté « Conception et analyse » à la centrale Bruce-A.

La cote intégrée « Entièrement satisfaisant » a été attribuée à la centrale Darlington pour l'année 2009. La cote de rendement des domaines de sûreté « Exploitation » et « Préparation aux situations d'urgence » est demeurée « Entièrement satisfaisant ». La cote de rendement « Satisfaisant » a été attribuée à tous les autres domaines de sûreté. Dans le domaine de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement », des lacunes de la mise en œuvre du programme qualification environnementale (QE) relevées antérieurement étaient toujours présentes en 2009.

La cote intégrée « Satisfaisant » a été attribuée aux centrales Pickering-A et Pickering-B pour l'année 2009 et la même cote a été attribuée à tous les domaines de sûreté. Ceci constituait une amélioration dans le cas du domaine « Protection de l'environnement » puisque la cote « Inférieur aux attentes » avait été attribuée au rendement dans ce domaine aux deux centrales pour l'année 2008. Dans le domaine de sûreté « Exploitation », le rendement du programme « Gestion de l'organisation et de la centrale » s'est amélioré à Pickering-B mais il demeurait inférieur aux attentes de la CCSN à Pickering-A. Dans le domaine de sûreté « Assurance du rendement », des efforts ont été faits à chaque centrale pour résoudre les problèmes relatifs à l'*effectif minimal*. Dans le domaine de sûreté « Conception et analyse » à Pickering-A, des problèmes de conception n'étaient toujours pas réglés en 2009, ceux-ci découlant principalement de l'événement de 2007 mettant en cause la barre de transfert intercentrale (BTI).

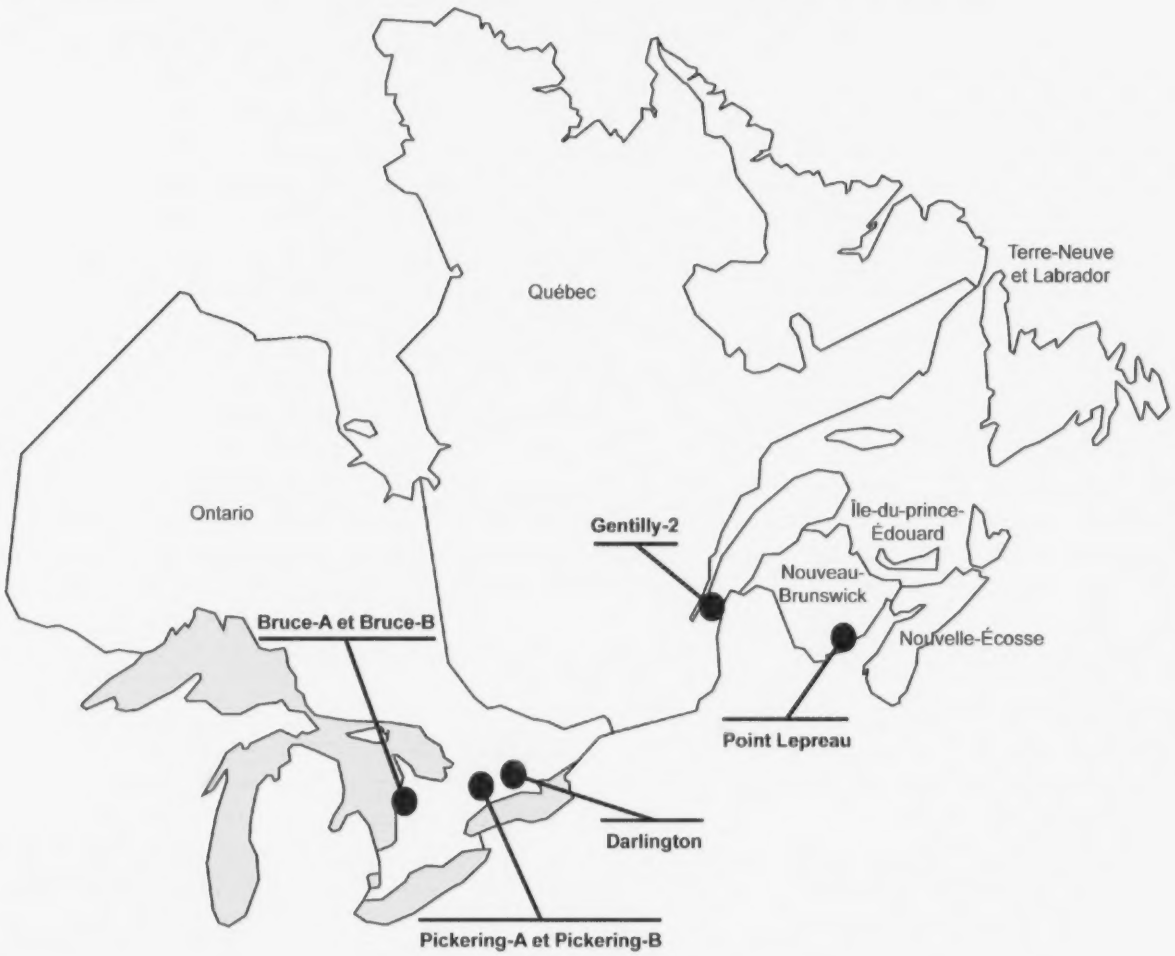
La cote intégrée « Satisfaisant » a été attribuée à la centrale Gentilly-2 pour l'année 2009. Cette cote a également été attribuée au rendement de tous les domaines de sûreté, à l'exception du domaine « Préparation aux situations d'urgence » qui a reçu la cote « Entièrement satisfaisant ». Dans le domaine de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement », des améliorations du rendement des programmes « Entretien » et « Fiabilité » ont été observées. Dans le domaine de sûreté « Assurance du rendement », des problèmes de la gestion de la qualité relativement à un manque de conformité aux procédures et aux lignes directrices ont été décelés.

Les activités de réfection se sont poursuivies à Point Lepreau en 2009. La centrale n'était donc pas en exploitation et une cote de rendement n'a pas été attribuée aux domaines de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement » et « Préparation aux situations d'urgence ». La cote de rendement « Satisfaisant » a été attribuée à tous les domaines de sûreté qui ont été évalués. La cote intégrée « Satisfaisant » a été attribuée à la centrale Point Lepreau pour l'année 2009.

INTRODUCTION

Au Canada, on retrouve sept centrales nucléaires autorisées. Elles sont situées dans trois provinces, tel qu'indiqué à la figure 1, et elles sont exploitées par quatre titulaires de permis différents. Le nombre de réacteurs à chaque centrale varie d'un à quatre et ils sont tous du type CANDU (CANada Deuterium Uranium).

Figure 1: Emplacements des centrales nucléaires au Canada et données relatives à celles-ci



Le tableau qui suit donne la capacité de production d'électricité des réacteurs à chaque centrale, l'année de leur entrée en service, le nom de leur titulaire de permis, et la daté d'échéance du permis d'exploitation. Dix-sept réacteurs étaient en exploitation en 2009. Les tranches 2 et 3 de la centrale Pickering-A étaient en fermeture temporaire et n'ont donc pas fonctionné. Le combustible a été retiré du cœur de leur réacteur en 2008 et on travaille présentement à les placer dans un état de conservation sûre jusqu'au déclassement éventuel du site Pickering. La centrale

Point Lepreau et les tranches 1 et 2 de la centrale Bruce-A n'étaient pas en exploitation en 2009 puisqu'elles étaient en réfection dans le but de prolonger leur durée de vie.

Données relatives aux centrales nucléaires au Canada

Données relatives aux centrales							
Centrale	Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering-A	Pickering-B	Gentilly-2	Point Lepreau
Titulaire de permis	Bruce Power	Bruce Power	Ontario Power Generation	Ontario Power Generation	Ontario Power Generation	Hydro-Québec	Énergie nucléaire Nouveau-Brunswick
Nombre de tranches	4	4	4	2 *	4	1	1
Capacité brute de production d'électricité par réacteur (en MW)	904	915	935	542	540	675	680
Entrée en service	1977	1984	1989	1971	1982	1983	1982
Expiration des permis	2014/10/31	2014/10/31	2013/02/28	2010/06/30	2013/06/30	2010/12/31	2011/06/30

* deux autres réacteurs sont vides de combustible et en fermeture temporaire

Le fondement d'autorisation établit les paramètres limites du rendement acceptable d'une centrale nucléaire. Il est constitué de l'ensemble des exigences et documents comprenant :

i. les exigences réglementaires définies dans les lois et règlements applicables;
ii. les conditions et les mesures de sûreté et de contrôle décrites dans le permis et les documents auxquels il fait directement référence;
iii. les mesures de sûreté et de contrôle décrites dans une demande de permis et dans les documents à l'appui de cette demande de permis.

Afin de donner l'assurance que les titulaires se conforment aux conditions limites du rendement acceptable, la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) publie chaque année un rapport sur le rendement en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada (le rapport sur les centrales nucléaires).

Le présent rapport décrit sommairement les conclusions tirées par le personnel de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) à l'égard du rendement en matière de sûreté des titulaires de permis de centrales nucléaires en 2009. Le rendement est jugé par rapport aux exigences réglementaires de la LSRN et à ses règlements d'application, ainsi qu'aux conditions des permis d'exploitation, aux normes applicables et aux attentes de la CCSN en matière de rendement. Pour en arriver à ses conclusions, le personnel de la CCSN a évalué le rendement dans neuf domaines de sûreté, les résultats étant rendus publics pour huit d'entre eux. Le domaine de sûreté, « Sécurité des sites », fait l'objet d'un rapport distinct et confidentiel. Les domaines de sûreté et leurs programmes connexes sont décrits à l'annexe A.

Le rapport sur les centrales nucléaires inclut, pour chacune d'elles, les cotes de rendement de chacun des domaines de sûreté et programmes en fonction des exigences et attentes pertinentes. Les cotes ont été déterminées en tenant compte des données recueillies au cours de l'année lors d'inspections, d'examens documentaires et de revues d'événements. Pour l'évaluation portant sur l'année 2009, le personnel de la CCSN a tenu systématiquement compte de plus de 2 000 données. L'objectif de rendement du programme ou domaine de sûreté pertinent constitue le critère principal pour évaluer chacune des données. Ceci a permis d'établir un lien entre la nature détaillée de chacune des données provenant des inspections et examens et les caractéristiques très générales des programmes et des domaines de sûreté.

Le rapport sur les centrales nucléaires inclut une cote intégrée pour chacune d'elles. Cette cote intégrée constitue pour chacune des centrales une mesure générale de l'acceptabilité du rendement global de l'ensemble des programmes et domaines de sûreté, par rapport aux exigences et attentes pertinentes à chacun. La cote intégrée d'une centrale est déterminée en unissant les cotes de chacun des domaines de sûreté, appliquant à chacune un facteur de pondération représentatif de la contribution relative de chacun des domaines de sûreté à la préservation de la santé et de la sécurité des Canadiens et à la protection de l'environnement. Pour l'année 2009, les domaines de sûreté « Sécurité des sites » et « Garanties » n'ont pas été tenus en compte au moment de déterminer la cote intégrée d'une centrale, reconnaissant que ces domaines couvrent des éléments importants du mandat de la CCSN qui complètent, mais ne sont pas liés au mandat relatif à la protection de la santé et de la sécurité et à la protection de l'environnement.

La première section de ce rapport décrit de façon globale le rendement des centrales nucléaires et les tendances dignes de mention s'appliquant à plus d'une centrale nucléaire. Cette section est structurée en fonction des programmes et domaines de sûreté et apporte des éléments de contexte pour la deuxième section qui décrit de façon plus détaillée le rendement à chacune des centrales dans chacun des domaines de sûreté et programmes. Dans le rapport sur les centrales nucléaires pour l'année 2009, une nouvelle sous-section a été ajoutée pour chacune des centrales à la section 2. Cette nouvelle sous-section présente les décisions réglementaires importantes prises au moment de renouveler les permis (celles-ci étant décrites sommairement dans le permis ou le manuel des conditions du permis). Cette addition permettra aux membres du tribunal de la *Commission* et aux parties intéressées de suivre plus facilement les progrès réalisés par les titulaires de permis à l'égard de ces importantes décisions. La section 2 décrit également les projets et initiatives d'importance à chacune des centrales.

Le rapport sur les centrales nucléaires pour l'année 2009 comprend six annexes, comme suit :

- l'annexe A donne les définitions des domaines de sûreté et des programmes ainsi que leurs objectifs de rendement ;
- l'annexe B contient les définitions des cotes de rendement attribuées à chaque programme et domaine de sûreté et, sous forme de cote intégrée, à chaque centrale (« Entièrement satisfaisant », « Satisfaisant », etc.) ;
- l'annexe C offre un glossaire des termes techniques et spécialisés qui apparaissent en italique dans le texte ;
- l'annexe D donne la signification des sigles utilisés dans le présent rapport ;

- l'annexe E décrit l'état actuel des questions de sûreté relatives aux centrales CANDU, incluant les dossiers génériques (DG) qui étaient ouverts en 2009;
- l'annexe F présente les doses reçues par les travailleurs à toutes les centrales nucléaires en 2009 ainsi que la tendance sur une période de cinq ans de la dose collective annuelle aux travailleurs à chacune des centrales.

Pour la première fois, les parties intéressées sont invitées cette année à faire des commentaires sur le rapport avant que celui-ci ne soit soumis formellement au tribunal de la *Commission*. Cette étape a été ajoutée comme moyen systématique de susciter des discussions sur le rendement global en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada et de possiblement faire ressortir des aspects du rapport sur les centrales nucléaires pouvant être améliorés afin de mieux servir les besoins des parties intéressées.

1.0 RENDEMENT DU SECTEUR NUCLÉAIRE ET TENDANCES

La présente section présente le rendement global des centrales nucléaires dans chacun des domaines de sûreté et programmes définis à l'annexe A et elle met en lumière des questions et observations de nature générique. Les indicateurs de rendement de la CCSN sont également inclus dans cette section afin de faire ressortir différentes tendances. Ces indicateurs sont définis dans la norme d'application de la réglementation S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires*. Ils peuvent servir à étudier le rendement au fil du temps d'une centrale en particulier ou celui de l'ensemble du secteur nucléaire. Il est difficile de comparer les données d'une centrale à l'autre pour une même année parce que certains facteurs dont le nombre de tranches en service, la conception, la puissance des tranches, les documents directeurs de la centrale, etc. causent des variations de la valeur des indicateurs de rendement.

1.1 Exploitation

Domaine de sûreté Programme	**Cote**							
	BA	**BB**	**Darl**	**PA**	**PB**	**G-2**	**PL**	**Moyenne des centrales**
Exploitation	**ES**	**ES**	**ES**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**
Gestion de l'organisation et de la centrale	SA	SA	ES	IA	SA	SA	SA	SA
Conduite des opérations	ES	ES	ES	SA	SA	SA	–	ES
Santé et sécurité au travail (non radiologique)	ES	ES	ES	SA	SA	SA	ES	ES

BA : Bruce-A; BB : Bruce-B; Darl : Darlington; PA : Pickering-A; PB : Pickering-B; G-2 : Gentilly-2; PL : Point Lepreau

La cote moyenne de rendement des centrales nucléaires dans le domaine de sûreté "Exploitation" est « Satisfaisant » pour l'année 2009, trois centrales ayant reçu la cote « Entièrement satisfaisant » et quatre ayant reçu la cote « Satisfaisant ». Des renseignements plus détaillés sur le rendement de chacune des centrales sont disponibles à la section 2.

1.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale

La cote moyenne pour l'industrie en 2009 pour le domaine « Gestion de l'organisation et de la centrale » est « Satisfaisante ». Tel que les faits suivants attestent, les titulaires de permis de centrale nucléaire ont exploité leurs centrales de manière sûre en 2009 :

- il n'y a pas eu de *défaillance grave de système fonctionnel* à aucune des centrales;
- les doses reçues par les membres du public étaient bien inférieures aux limites réglementaires;
- les doses des travailleurs étaient inférieures aux limites réglementaires.[1]
- la fréquence et la gravité des blessures et des accidents impliquant des travailleurs étaient minimes;
- les rejets dans l'environnement étaient bien inférieurs aux limites réglementaires.

De façon générale, ces résultats reflètent que les organisations sont bien gérées et contrôlées.

Les changements organisationnels se font de plus en plus nombreux au fur et à mesure que les travailleurs de centrale nucléaire prennent leur retraite. La CCSN examine les changements organisationnels afin de s'assurer que les titulaires de permis ont tenu compte de toutes les répercussions possibles en matière de sûreté, incluant la perte possible des connaissances et de l'expérience. Cet examen est effectué en fonction des exigences de la norme de l'Association canadienne de normalisation (CSA) N286-05, *Exigences relatives aux systèmes de gestion des centrales nucléaires*, qui est présentement mise en application à toutes les centrales nucléaires (voir la section 1.2.1). Le paragraphe 5.12 de cette norme précise que les changements doivent être annoncés, contrôlés, justifiés et examinéspar le titulaire de permis.

L'indicateur de rendement « *Nombre de transitoires imprévus* » indique le nombre de transitoires imprévus de la puissance du réacteur, quelle qu'en soit la cause, pendant que celui-ci n'est pas en *état d'arrêt garanti* (ÉAG). Cet indicateur, illustré au tableau 1 et aux figures 2 et 3, correspond au nombre de baisses de puissance manuelles ou automatiques, survenues à la suite du déclenchement d'un système d'arrêt, d'un *recul rapide de puissance* ou d'une *baisse contrôlée de puissance* (notez que la centrale Pickering-A n'est pas munie d'un système de *recul rapide de puissance*). Les baisses imprévues de puissance peuvent être un signe de problèmes de fonctionnement de la centrale et occasionner des contraintes inutiles sur les systèmes. En 2009, la plupart des transitoires imprévus étaient des *baisses contrôlées de puissance* qui présentent normalement peu de risque pour l'exploitation d'une centrale.

[1] Au moment de rédiger ce rapport, on n'avait déclaré aucune exposition supérieure aux limites réglementaires. Toutefois, on mène une enquête sur une exposition de travailleurs aux rayonnement à la centrale Bruce-A. (Voir les détails à la section 2.1.7).

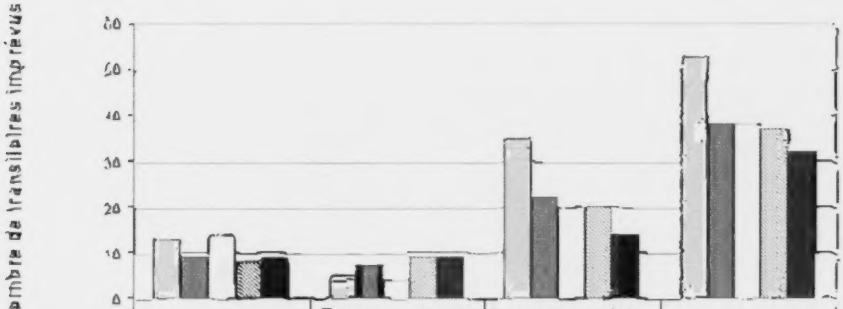
Tableau 1: Nombre de transitoires imprévus en 2009

Centrale	Heures en état d'arrêt garanti	Transitoires imprévus pour chaque centrale en 2009			
		Arrêt d'urgence	Recul rapides de puissance	Baisse contrôlée de puissance	Total
Bruce-A	2 600	2	1	1	4
Bruce-B	2 467	1	7	1	9
Darlington	3 870	0	0	0	0
Pickering-A	20 983	4	s.o.	5	9
Pickering-B	3 787	1	0	5	6
Gentilly-2	2 537	1	1	2	4
Point Lepreau *	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Total pour toutes les centrales	36 244	9	9	14	32

* le combustible a été retiré du réacteur à des fins de réfection

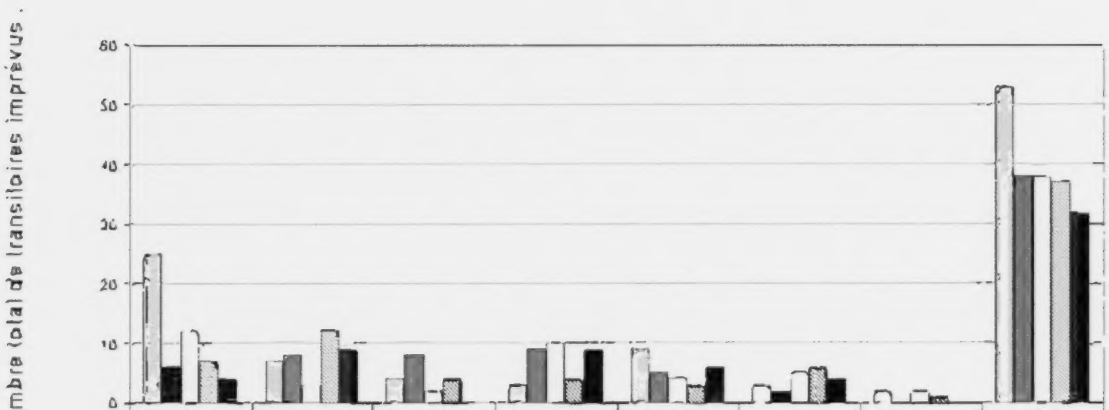
Les figures 2 et 3 montrent les tendances de cet indicateur de rendement pour toutes les centrales nucléaires depuis 2005. À toutes ces centrales, le nombre total de transitoires en 2009 était moindre que celui des années précédentes, bien que le nombre d'arrêts d'urgence et de *reculs rapides de puissance* ait été approximativement le même. En 2009, la moyenne de l'intervalle entre des arrêts d'urgence ou des *reculs rapides de puissance*, où la tranche en question n'était pas en *état d'arrêt garanti*, était de 4 300 heures (calcul effectué pour 17 tranches en exploitation). L'objectif de rendement international étant d'un arrêt d'urgence par 7 000 heures d'exploitation du réacteur, le rendement des centrales nucléaires au Canada est donc un peu supérieur aux normes internationales.

Figure 2: Détails de la tendance du nombre de transitoires imprévus, pour toutes les centrales



	Arrêt d'urgence	Recul rapide de puissance	Baisse contrôlée de puissance	Total
2005 (25 533 h en ÉAG)	13	5	35	53
2006 (32 524 h en ÉAG)	9	7	22	38
2007 (17 494 h en ÉAG)	14	4	20	38
2008 (36 868 h en ÉAG)	8	9	20	37
2009 (36 244 h en ÉAG)	9	9	14	32

Figure 3: Tendances du nombre de transitoires imprévus, par centrale



	Bruce A	Bruce B	Darlington	Pickering A	Pickering B	Gentilly-2	Point Lepreau	Industry Total
2005	25	7	4	3	9	3	2	53
2006	6	8	8	9	5	2	0	38
2007	12	3	2	10	4	5	2	38
2008	7	12	4	4	3	6	1	37
2009	4	9	0	9	6	4	s.o.	32

1.1.2 Conduite des opérations

La cote moyenne de rendement des centrales au chapitre de la conduite des opérations est « Entièrement satisfaisant » pour l'année 2009. La plupart des inspections de la CCSN portant sur la conduite des opérations ont révélé que les titulaires de permis se conformaient très bien aux exigences de la CCSN et à leurs procédures et documents directeurs. Les titulaires de permis ont également répondu aux attentes de la CCSN relatives à l'exécution des travaux, à la sécurité lors des arrêts et à la gestion des travaux. À Point Lepreau, les activités de réfection ont été évaluées sur une base régulière, mais les activités d'exploitation étaient interrompues et n'ont donc pu être évaluées.

L'indicateur de rendement « Coefficient de perte de capacité imprévue » représente le pourcentage de la production d'électricité de référence qui a été perdu pendant la période en raison de circonstances imprévues. Il sert à indiquer dans quelle mesure la gestion, l'exploitation et l'entretien d'une tranche permettent d'éviter des arrêts imprévus.

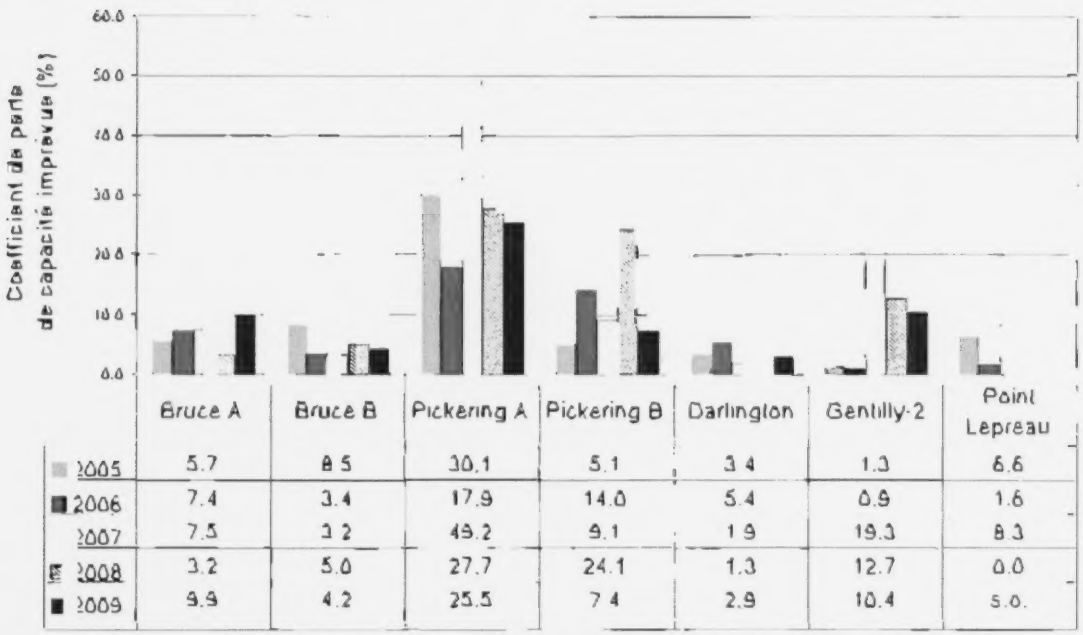
Les coefficients de perte de capacité imprévue de chacune des centrales pour l'année 2009 se trouvent au tableau 2. La figure 4 montre la tendance sur une période de cinq ans de ce coefficient pour chacune des centrales. En 2009, à l'exception de Bruce-A, le coefficient de perte de capacité imprévue des centrales est demeuré le même ou s'est amélioré en comparaison aux années précédentes. Ce coefficient a été plus élevé à

Bruce-A pour l'année 2009 parce que les arrêts planifiés des tranches 3 et 4 ont été prolongés sans préavis. Bien que ce coefficient se soit amélioré de façon marginale à Pickering-A en 2009, il est demeuré relativement élevé à cause de plusieurs arrêts imprévus et du prolongement d'un arrêt planifié.

Tableau 2: Coefficient de perte de capacité imprévue 2009

Centrale	Coefficient de perte de capacité imprévue (%)				
	Trimestre				Facteur annuel
	1er	2e	3e	4e	
Bruce-A	3,8	0,4	1,7	33,8	9,9
Bruce-B	2,6	7,9	1,7	4,6	4,2
Darlington	0,0	1,3	9,8	0,6	2,9
Pickering-A	16,5	26,6	15,7	43,3	25,5
Pickering-B	1,7	15,5	6,9	5,4	7,4
Gentilly-2	1,1	17,6	20,1	2,9	10,4
Point Lepreau	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.

Figure 4: Détails de la tendance du coefficient de perte de capacité imprévue, pour toutes les centrales



1.1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique)

La santé et sécurité au travail a été un point fort du rendement des titulaires de permis de centrale nucléaire en 2009 et la cote moyenne de rendement des centrales à ce chapitre est « Entièrement satisfaisant ».

L'indicateur de rendement « Taux de gravité des accidents » reflète le nombre total de jours perdus à un site en raison de blessures par 200 000 heures-personnes de travail. On se sert de cet indicateur de rendement pour surveiller le rendement des titulaires dans le domaine de la sécurité des travailleurs. La prudence est de mise lorsqu'il s'agit de comparer les titulaires de permis, en raison des différences entres les organisations pour ce qui est, notamment, de la définition des accidents industriels, de l'autorité compétente en matière de sécurité des travailleurs et des interprétations relatives au temps perdu à cause de problèmes de santé chroniques.

Les valeurs de l'indicateur de rendement « Taux de gravité des accidents » sont présentées au tableau 3 et aux figures 5 et 6. Pour la plupart des titulaires de permis, le taux de gravité des accidents a diminué en 2009 par rapport à 2008. Globalement, le taux de gravité des accidents aux centrales nucléaires canadiennes est faible en comparaison à d'autres secteurs industriels.

Tableau 3: Taux de gravité des accidents en 2009

Centrale	Jours perdus	Heures-personnes de travail	Taux de gravité des accidents
Bruce-A et Bruce-B	0	8 302 887	0,00
Pickering-A et Pickering-B	93	8 179 845	2,27
Darlington	26	5 450 289	0,95
Gentilly-2	0	1 310 381	0,00
Point Lepreau	155	5 253 648	5,90
Toutes les centrales	274	28 497 050	1,92

Figure 5: Tendance du taux de gravité des accidents, pour toutes les centrales

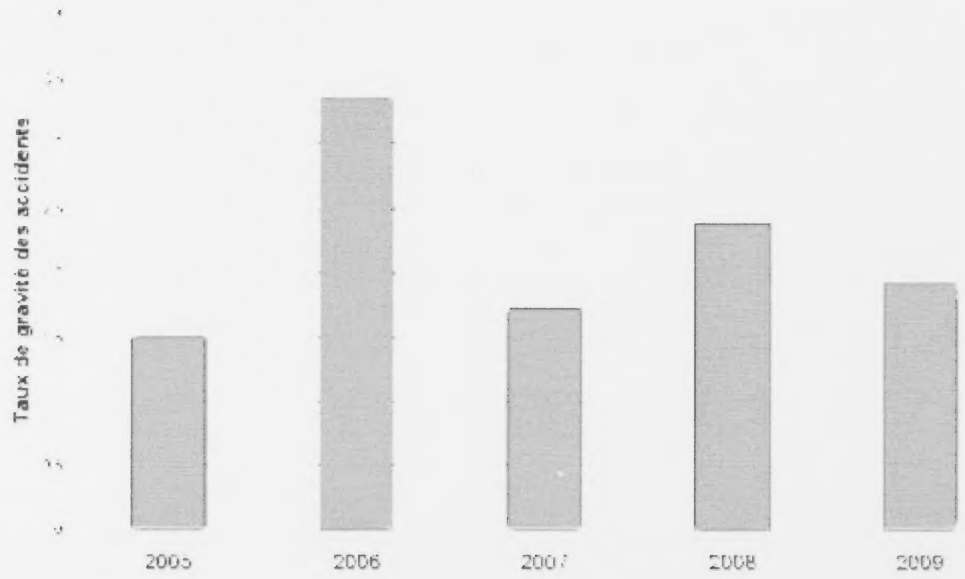
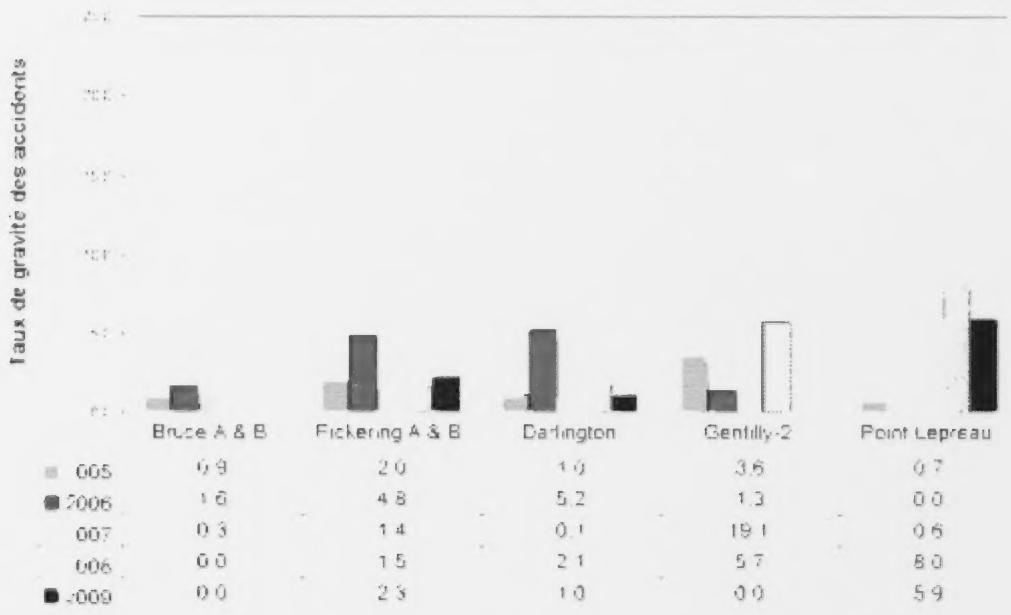


Figure 6: Tendance du taux de gravité des accidents, par centrale



1.2 Assurance du rendement

Domaine de sûreté Programme	**Cote**							
	BA	**BB**	**Darl**	**PA**	**PB**	**G-2**	**PL**	**Moyenne des centrales**
Assurance du rendement	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**
Gestion de la qualité	SA	SA	SA	SA	SA	IA	SA	SA
Facteurs humains	SA	SA	SA	IA	IA	SA	SA	SA
Formation, examen et accréditation	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

En 2009, la moyenne pour l'ensemble de l'industrie pour ce domaine de sûreté s'établit à « Satisfaisant ». Chaque centrale a obtenu cette cote pour ce domaine de sûreté.

1.2.1 Gestion de la qualité

La cote moyenne de rendement des centrales au chapitre de la gestion de la qualité est « Satisfaisant » pour l'année 2009. À l'exception de Gentilly-2, le rendement du programme « Gestion de la qualité » répondait aux attentes de la CCSN à toutes les centrales. De plus, pour la plupart des éléments du programme évalués, les titulaires de permis ont démontré que la direction effectuait une surveillance adéquate des activités autorisées en mettant en œuvre des programmes d'assurance de la qualité documentés La plupart des permis d'exploitation des centrales nucléaires font présentement référence à la série de normes de la CSA N286.0 à N286.6. Celle-ci précise les exigences que doivent respecter les programmes d'assurance de la qualité de chacune des différentes phases du cycle de vie d'une centrale nucléaire (p. ex. approvisionnement, conception, construction, mise en service, exploitation et déclassement). Le secteur nucléaire fait présentement la transition de programmes d'assurance de la qualité à des systèmes de gestion. La norme de la CSA N-286-05, *Exigences relatives aux systèmes de gestion des centrales nucléaires*, publiée plus récemment, incorpore dans un seul document les exigences se trouvant dans la série de normes N286.0 à N286.6, regroupant ainsi les exigences en matière de systèmes de gestion applicables au cycle de vie complet d'une centrale nucléaire.

La CCSN a accepté que la norme de la CSA N286-05 constitue une norme adéquate pour la mise en œuvre d'un « programme d'assurance de la qualité » conformément aux exigences du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I*. Cette norme a été incorporée aux permis d'exploitation de centrale nucléaire (PECN) de Bruce-A et Bruce-B au moment de leur renouvellement en 2009.

Ontario Power Generation (OPG) a demandé que les permis d'exploitation des centrales Darlington et Pickering-B soient modifiés afin d'y faire référence à la nouvelle version du document d'OPG N-CHAR-AS-0002 R013, *Système de gestion des centrales nucléaires*, qui précise que les exigences de la norme N286-05 doivent être respectées. La norme N-286-05 sera également incorporée au permis d'exploitation de la centrale Pickering-A au moment de le renouveler en 2010. Le personnel de la

CCSN examine présentement les documents décrivant le système de gestion d'OPG afin de s'assurer que toutes les exigences de la norme de la CSA N286-05 sont insérées adéquatement dans ces documents.

Dans les cas de Point Lepreau et Gentilly-2, la transition d'un programme d'assurance de la qualité à un système de gestion sera tenue en compte lorsque les activités de réfection de ces centrales seront terminées.

Les activités de réfection poussent les limites des programmes d'assurance de la qualité mis en œuvre par les titulaires de permis parce que ces programmes sont axés sur l'exploitation des centrales nucléaires. Pour la réfection, les programmes d'assurance de la qualité doivent prêter une attention particulière aux activités ayant trait au contrôle de la qualité, c'est-à-dire aux inspections et vérifications de la qualité d'exécution des travaux et des essais. Le personnel de la CCSN a surveillé les activités de réfection à Bruce-A et Point Lepreau et il a décelé des problèmes au chapitre de la surveillance des activités de contrôle de la qualité relatives à l'approvisionnement, la construction et la mise en service. Les titulaires de permis ont pris des mesures pour tenir compte de ces problèmes. Par conséquent, aucune inquiétude n'a été soulevée en 2009 concernant la sûreté de l'exploitation lorsque les réacteurs en question seront redémarrés.

Dans le cas de la réfection de la centrale Point Lepreau, le personnel de la CCSN a inspecté les programmes d'assurance de la qualité des principaux entrepreneurs et fournisseurs procurant à Énergie NB des services et des composants liés à la sûreté. Ce type d'inspection permet de soulever des questions (p. ex. les contrôles de la qualité d'exécution chez les fournisseurs et le contrôle effectué par les entrepreneurs relativement à la non-conformité de l'équipement et de la fourniture) qui peuvent être tenues en compte de manière proactive. Ceci procure à la CCSN une plus grande assurance que les matériaux utilisés pour la réfection sont de qualité adéquate. La présence d'inspecteurs de la CCSN aux installations des fournisseurs a permis au personnel de la CCSN de faire ressortir les faiblesses de ces derniers en matière de qualité et de les faire corriger avant que des articles ne soient livrés. Le personnel de la CCSN étudie le bien-fondé de faire à nouveau usage de ces pratiques innovatrices lors de futures réfections ou de la construction de nouvelles centrales.

1.2.2 Facteurs humains

La cote moyenne de rendement des centrales nucléaires au chapitre des facteurs humains est « Satisfaisant » pour l'année 2009. Les questions liées à l'*effectif minimal par quart* ont de nouveau représenté un défi à plusieurs centrales et feront de nouveau l'objet d'un suivi de la part du personnel de la CCSN en 2010.

L'*effectif minimal par quart* est le nombre de travailleurs possédant des qualifications spécifiques qui doivent être présents en tout temps à la centrale, pour s'assurer que les activités autorisées sont effectuées de manière sûre et conforme à la LSRN, aux règlements afférents à cette loi et au permis. Le nombre de travailleurs et leurs qualifications doivent permettre de faire face aux situations nécessitant l'intervention

du plus grand nombre de personnes, ceci dans toutes les conditions d'exploitation. Le personnel de la CCSN a soulevé des inquiétudes concernant l'*effectif minimal par quart* dans le cas de deux titulaires de permis (voir les sections 2.1.1.2 et 2.3.1.2) et, en réponse, des projets sont présentement en cours aux centrales en cause afin d'analyser les besoins de dotation pour se conformer au document d'application de la réglementation de la CCSN G-323, *Assurer la présence d'un nombre suffisant d'employés qualifiés aux installations nucléaires de catégorie I – Effectif minimal*. Ces projets devraient être achevés en 2010. Des projets semblables d'analyse de l'*effectif minimal par quart* seront lancés à toutes les autres centrales nucléaires au cours des deux prochaines années.

Les niveaux de dotation et les limites d'heures de travail établies peuvent être sérieusement remis en cause lors d'épidémies. En réponse à la pandémie liée au virus H1N1 en 2009, la CCSN a demandé aux titulaires de permis de soumettre un plan de mesures à prendre en cas de pandémie. Un examen de ces plans a confirmé que tous les titulaires de permis avaient en place des dispositions et des mesures pour s'assurer de respecter les exigences en matière d'*effectif minimal par quart*. Un atelier de travail réunissant des représentants de la CCSN et du secteur nucléaire a eu lieu afin de revoir les sujets d'inquiétude communs, le mécanisme de mise en œuvre de ces plans et la surveillance du respect de l'*effectif minimal par quart*.

Le document d'application de la règlementation de la CCSN RD-360, *Prolongement de la durée de vie des centrales nucléaires*, stipule qu'au moment de lancer un projet de prolongement de la durée de vie d'une centrale, le titulaire de permis doit déterminer dans quelle mesure la configuration actuelle de la centrale et son rendement actuel se conforment aux normes et pratique modernes, et doit cerner tout facteur pouvant nuire à l'exploitation sûre à long terme. En 2009, le personnel de la CCSN a collaboré avec des titulaires de permis, menant présentement divers projets de prolongation de la durée de vie, afin de promouvoir l'adoption de normes modernes pour effectuer l'incorporation des facteurs humains dans la conception.

Au mois d'août 2009, la CCSN a fait connaître sa position sur la portée des exigences réglementaires, particulièrement celles liées aux limites d'heures de travail, à savoir qu'elles s'appliquent à toutes les personnes pouvant intervenir sur les systèmes liés à la sûreté tels qu'ils sont définis dans la norme de la CSA N286.0-92. Le personnel de la CCSN a informé les titulaires de permis de centrale nucléaire que les limites d'heures de travail s'appliquent au personnel des entrepreneurs et aux travailleurs de la construction occasionnels. Le personnel de la CCSN et les titulaires de permis se pencheront à nouveau sur cette question en 2010.

1.2.3 Formation, examen et accréditation

La cote moyenne de rendement des centrales nucléaires au chapitre de la formation, des examens et de l'accréditation est « Satisfaisant » pour l'année 2009. Les inspections effectuées par le personnel de la CCSN n'ont pas décelé de problèmes d'importance en

matière de formation à aucune des centrales. De plus, les résultats aux examens d'accréditation étaient acceptables à toutes les centrales.

Le tribunal de la *Commission* a approuvé en 2009 une modification de tous les permis d'exploitation des centrales nucléaires afin d'y incorporer le document d'application de la réglementation RD-204, permettant ainsi aux titulaires de permis de ces centrales de tenir eux-mêmes les examens d'accréditation initiale conformément aux exigences et lignes directrices de la CCSN, fonction précédemment remplie par la CCSN.

Le personnel de la CCSN a mis en œuvre une stratégie pour vérifier la conformité des programmes et processus d'examen d'accréditation des titulaires de permis pendant la période de transition et, en même temps, effectuer un essai pilote des outils que la CCSN entrevoit adopter comme activités de référence pour la vérification de la conformité dans ce domaine. L'application de cette stratégie se poursuivra en 2010.

Afin que le personnel de la CCSN puisse acquérir un niveau élevé de confiance que les personnes désirant être accréditées sont aptes à remplir leurs responsabilités, le personnel de la CCSN a axé ses inspections en 2009 sur les examens d'accréditation portant sur les habiletés. Le personnel de la CCSN a inspecté un total de quatorze des quinze examens sur simulateur à des fins d'accréditation initiale tenus par les titulaires de permis en vertu des nouvelles exigences réglementaires. Aucune mesure d'application n'a été requise et tous les points possiblement non conformes ont été corrigés par les titulaires de permis pendant la tenue des examens.

1.3 Conception et analyse

Domaine de sûreté Programme	**Cote**							
	BA	**BB**	**Darl**	**PA**	**PB**	**G-2**	**PL**	**Moyenne des centrales**
Conception et analyse	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	SA	SA	–	SA
Questions de sûreté	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Conception	SA	SA	SA	IA	SA	SA	SA	SA

La cote moyenne de rendement des centrales nucléaires dans le domaine de sûreté "Conception et analyse" est "Satisfaisant » pour l'année 2009. À chacune des centrales, la cote de rendement attribuée à ce domaine de sûreté est également « Satisfaisant ».

1.3.1 Analyse de la sûreté

La cote moyenne de rendement des centrales nucléaires au chapitre de l'analyse de la sûreté est « Satisfaisant » pour l'année 2009. Cette moyenne n'inclut pas la centrale Point Lepreau, une cote n'ayant pas été attribuée dans son cas parce qu'elle était en réfection.

Les titulaires de permis d'exploitation de centrale nucléaire effectuent régulièrement des analyses de sûreté pour confirmer que les modifications à la conception des centrales sont telles que les conséquences possibles des *accidents de dimensionnement* se conforment toujours aux exigences de la CCSN. De plus, ils effectuent des études probabilistes de sûreté afin de déterminer et contrôler tous les facteurs importants ayant une incidence sur le risque au public.

Les paragraphes suivants donnent des mises à jour sur certains projets et questions en matière d'analyse de la sûreté communs à tous les titulaires de permis de centrale nucléaire, ou la plupart.

Programme d'amélioration des analyses de la sûreté

En 2008, les titulaires de permis de centrale nucléaire ont formé un groupe de travail sous les auspices du Groupe des propriétaires de CANDU (GPC) afin de mettre en œuvre un programme d'amélioration des analyses de la sûreté. Ce programme comprend plusieurs activités, chacune d'elles ayant un but bien précis et couvrant des sujets différents. Ces activités ont un lien direct avec les faiblesses en matière d'analyse de la sûreté cernées par la CCSN en 2007 et 2008, ainsi que d'autres questions importantes pour le secteur nucléaire. Bien que les dossiers de sûreté des centrales nucléaires ne soient pas remis en cause, les marges de sûreté actuelles et les analyses présentement disponibles doivent être confirmées.

Le programme d'amélioration des analyses de la sûreté inclut la préparation à l'entrée en vigueur du document d'application de la réglementation RD-310, *Analyse de la sûreté pour les centrales nucléaires*, une évaluation de l'impact du vieillissement sur le circuit caloporteur primaire, une évaluation du conservatisme des analyses et la correction des manques de cohérence de celles-ci. Le groupe de travail a un mandat et des modalités de fonctionnement et a soumis à la CCSN en 2009 un plan d'exécution du projet pour information. Les principales activités sont :

- produire un document décrivant les principes et lignes directrices à suivre pour effectuer une analyse de la sûreté;
- effectuer un essai pilote portant sur une perte de contrôle de la réactivité à la centrale Darlington et sur une perte de débit à la centrale Bruce-A;
- effectuer un examen des écarts en comparaison aux analyses à l'appui des *rapports de sûreté* et prendre ensuite des mesures nécessaires pour tenir compte de tels écarts;
- améliorer de façon globale les *rapports de sûreté*.

À ce jour, le document décrivant les principes et les lignes directrices pertinentes a été préparé et d'autres projets de ce programme sont en cours. La CCSN fera un suivi et évaluera toutes les activités se rapportant au programme d'amélioration des analyses de la sûreté.

Les limites d'exploitation sûre

Un groupe de travail conjoint CCSN-secteur nucléaire a été établi en 2009 pour discuter de différents aspects des limites d'exploitation sûre, apporter des améliorations à l'approche présentement utilisée par le secteur nucléaire pour définir et mettre en application les limites d'exploitation sûre et définir les grandes lignes d'une transition de la situation actuelle à une autre.

En parallèle aux activités du groupe de travail, la CCSN a lancé un projet en plusieurs étapes portant sur les limites d'exploitation sûre afin de faire un suivi des travaux de la CCSN et du secteur nucléaire à l'égard de ces limites. La première étape a été complétée à la fin d'août 2009 alors qu'un document de la CCSN intitulé « Limites d'exploitation sûre : objectif et définition de la CCSN » a été publié. La deuxième étape, qui est présentement en cours et devrait être complétée d'ici juillet 2011, consiste à collaborer avec le secteur nucléaire afin de faire du document du GPC sur les limites d'exploitation sûre, *Principes et lignes directrices relatives à la définition, la mise en œuvre et la mise à jour des limites d'exploitation sûre des centrales nucléaires CANDU au Canada*, une norme de la CSA. Cette étape comprend également un suivi de la mise en œuvre aux centrales nucléaires du programme ayant trait aux limites d'exploitation sûre. À la troisième étape, portant sur l'application réglementaire par la CCSN, des guides seront élaborés pour effectuer des *inspections de type I et de type II* relatives à ces limites, et une nouvelle condition faisant référence à la norme de la CSA sera incorporée aux permis. Il est prévu que la troisième étape débutera en 2011 pour se terminer en 2012.

Impact du vieillissement de la centrale sur le *rapport de sûreté*

Bruce Power et OPG ont adopté une nouvelle méthode d'analyse des cas de surpuissance neutronique afin d'étudier un des événements sur lesquels le vieillissement à le plus d'impact, la perte de régulation. La méthode a été examinée par un groupe d'experts techniques indépendants mis sur pied conjointement par la CCSN et le secteur nucléaire en 2008.

Le groupe d'experts a complété son examen en juin 2009 et il a conclu que le fondement technique de la méthode était solide, mais il a recommandé que des justifications additionnelles soient fournies et que d'autres analyses et révisions soient effectuées avant que l'accord final à son incorporation au processus réglementaire soit donné. Le personnel de la CCSN est d'accord avec les conclusions du groupe d'experts et a informé les entreprises du secteur nucléaire qu'il faudrait travailler davantage à l'élaboration de la méthode pour qu'elle puisse éventuellement être utilisée pleinement en appui à une demande de permis.

La majorité des questions soulevées par le groupe d'experts et le personnel de la CCSN sont tenues en compte dans les plans de travail actuels d'OPG et de Bruce Power et il est prévu qu'elles seront résolues d'ici 2011. La CCSN s'attend à ce que les plans de travail et les horaires pour traiter des autres questions seront soumis plus tard en 2010.

1.3.2 Questions de sûreté

Les titulaires de permis ont de nouveau répondu en 2009 aux attentes de la CCSN en matière de rendement au chapitre des questions de sûreté et la cote moyenne des centrales nucléaires est « Satisfaisant ».

Le secteur nucléaire a poursuivi en 2009 ses efforts visant à résoudre les dossiers génériques (DG). Les DG portent sur des questions complexes qui sont communes à plusieurs centrales. Dix DG étaient ouverts en 2009. Trois d'entre eux (88G02, 95G01 et 96G01) ont été fermés au cours de l'année. Une brève description de chacun des DG ainsi que l'année au cours de laquelle il est prévu de les fermer se trouvent à l'annexe E.

En 2007, la CCSN a lancé un projet visant à réévaluer de façon systématique l'état actuel des questions de sûreté en suspens relativement à la conception et à l'analyse de la sûreté des réacteurs CANDU au Canada. L'équipe de projet a préparé une première liste de questions à l'aide du document TECDOC-1554 de l'AIEA et de renseignements concernant les réacteurs présentement en exploitation et les projets de prolongement de la durée de vie et provenant d'examens préalables à l'autorisation des nouvelles conceptions de centrales CANDU. Les DG ont également été inclus.

Les questions de sûreté ayant trait aux réacteurs CANDU qui sont ressorties ont été évaluées à l'aide d'un processus de prise de décision en fonction du risque afin d'en déterminer l'importance relative et elles ont ensuite été classées dans une des trois grandes catégories suivantes :

Catégorie 1 : Pas un problème au Canada. De telles questions de sûreté ont déjà fait l'objet d'études.
Catégorie 2 : Cette question constitue un problème au Canada. Cependant, les titulaires de permis ont pris des mesures de contrôle appropriées pour régler cette question et maintenir les marges de sûreté.
Catégorie 3 : Cette question constitue un problème au Canada. Des mesures ont été prises pour maintenir les marges de sûreté, mais de la recherche et/ou des analyses additionnelles sont requises afin d'améliorer les connaissances au sujet de cette question, de mieux la comprendre et de confirmer que les mesures prises sont adéquates.

En tout, 20 des 72 questions de sûreté liées aux réacteurs CANDU sur la liste initiale ont été assignées à la catégorie 3.

Un groupe de travail conjoint CCSN-secteur nucléaire a été mis sur pied en 2008 afin d'apporter des précisions au processus de prise de décision en fonction du risque et d'élaborer des mesures de contrôle du risque pour les questions de sûreté de la catégorie 3. Des changements ont été apportés à ce processus et les descriptions des questions de sûreté ont été complétées avant la fin de 2008.

En 2009, le groupe de travail CCSN-secteur nucléaire a fait une mise à jour des évaluations du risque lié aux différentes questions de sûreté se servant du processus révisé de prise de décision en fonction du risque et des informations les plus récentes sur les questions de sûreté. À la suite de cet exercice, quatre questions de sûreté ont été reléguées à des catégories de moindre importance. Le groupe de travail a déterminé que les questions de la catégorie 3 qui restent peuvent être résolues par des efforts additionnels portant sur les domaines suivants :

- la validation des données, des modèles et des programmes informatiques servant aux analyses d'accident;
- l'acquisition de données expérimentales additionnelles ayant trait au comportement du combustible lorsque celui-ci est assujetti aux conditions qui prévalent suite à des accidents;
- la gestion du vieillissement des systèmes, structures et composants et l'évaluation de l'impact du vieillissement sur la réponse des centrales à des accidents;
- la mise en œuvre de mesures d'amélioration de la conception lorsque les activités mentionnées précédemment auront confirmé leur efficacité.

Le groupe de travail a également proposé des mesures de contrôle du risque et un calendrier de mise en œuvre pour chacune des questions de sûreté de la catégorie 3.

Les questions de la catégorie 3 sont décrites de façon globale à l'annexe E. Les points qui suivent donnent une mise à jour de la situation concernant sept des questions ayant une grande priorité :

- Grosse perte de caloporteur (PERCA) : quatre des questions de sûreté de la catégorie 3 sont liées au comportement du combustible et à la réactivité positive due au vide suite à de grosses PERCA. Un groupe de travail conjoint CCSN-secteur nucléaire a été établi en 2008 afin de définir la démarche à suivre pour résoudre ces questions. En 2009, le groupe de travail qui s'est penché sur la question des grosses PERCA a produit un document décrivant deux solutions possibles pour évaluer l'acceptabilité des marges de sûreté suite à une grosse PERCA. Le groupe de travail appliquant le processus de décision en fonction du risque a évalué les solutions proposées et a formulé des recommandations sur leur pertinence à l'intention du personnel de direction des entreprises du secteur nucléaire et de la CCSN. Il est prévu que toutes les questions de sûreté se rapportant aux grosses PERCA seront résolues d'ici 2013.
- Méthode d'analyse des surpuissances neutroniques : la section 1.3.1 donne une mise à jour sur les travaux effectués à cet égard en 2009.
- Le comportement des grappes et des éléments de combustible lorsqu'assujettis aux conditions qui prévalent suite à l'assèchement des grappes de combustible : GPC a lancé un projet de recherche et de développement pour résoudre cette question. En 2009, l'équipe de travail responsable de ce projet a soumis à la CCSN pour examen un plan détaillé du projet.

- Validation des programmes informatiques servant à l'analyse des accidents (particulièrement ceux concernant le fonctionnement des pompes du circuit caloporteur primaire dans des conditions d'écoulement diphasique) : Cette question sera réglée dans le cadre du programme d'amélioration des analyses de la sûreté du GPC (la section 1.3.1 donne une description de ce programme d'amélioration).

1.3.3 Conception

La cote moyenne de rendement des centrales nucléaires au chapitre de la conception est « Satisfaisant » pour l'année 2009.

Plusieurs titulaires de permis de centrale nucléaire au Canada élaborent présentement des projets de réfection de leurs centrales afin de prolonger de 25 à 30 ans la durée d'exploitation de celles-ci. Pour ce faire, il faut acquérir l'assurance que les systèmes, structures et composants importants pour la sûreté pourront continuer de répondre à long terme à toutes les exigences en matière de sûreté pendant la période de prolongement. Une telle assurance nécessite habituellement un examen intégré de sûreté (EIS), celui-ci étant une évaluation en profondeur de la condition présente des systèmes, structures et composants, des effets du vieillissement sur la sûreté de la centrale et de l'efficacité des programmes de gestion du vieillissement à assurer une exploitation sûre dans le futur. Un EIS couvre les facteurs et recommandations clés devant être pris en compte pour assurer une exploitation sûre à long terme. Une telle assurance requiert également que les programmes de recherche ainsi que l'expérience et les pratiques d'exploitation soient coordonnés et partagés de manière efficace aux niveaux national et international.

En 2009, le personnel de la CCSN a adopté une approche proactive, incluant des initiatives sur les plans national et international, pour s'assurer que la dégradation et le vieillissement des matériaux aux centrales nucléaires au Canada sont bien compris et qu'ils sont gérés de manière efficace afin de pouvoir assurer une exploitation sûre à long terme. Le personnel de la CCSN a évalué le niveau de conformité des titulaires de permis de centrale nucléaire à l'égard des normes régissant le programme d'inspection en service et le programme d'inspection périodique (PIP), des programmes de gestion des composants pendant leur cycle de vie, des lignes directrices en matière d'aptitude fonctionnelle et des documents d'application de la réglementation pertinents. Dans le cas des centrales où un projet de prolongement de leur durée de vie est en cours, le personnel de la CCSN a également examiné les programmes des titulaires de permis en matière de gestion du vieillissement.

Gestion de la configuration

Pour les centrales nucléaires, la gestion de la configuration consiste à déterminer et documenter les caractéristiques des systèmes, structures et composants de la centrale (incluant les systèmes informatiques et les logiciels) et à s'assurer que les modifications apportées à ces caractéristiques sont élaborées, évaluées, approuvées, diffusées, mises en œuvre, vérifiées, entrées aux dossiers et reflétées dans les documents de la centrale de manière appropriée. Les titulaires de permis doivent s'assurer que tous les systèmes

importants pour la sûreté répondent à leurs exigences de conception et que les documents de la centrale reflètent son état physique réel.

Un programme de référence global en matière de gestion de la configuration a été mis en œuvre à toutes les centrales. Cependant, on dénote à toutes les centrales certaines lacunes des activités à l'appui d'une gestion de la configuration soutenue, celles-ci nécessitant une attention constante dans l'exécution d'autres processus comme le contrôle des modifications techniques, la surveillance du rendement, l'entretien, la gestion du vieillissement et la prise de mesures correctives. Cependant, aucun problème d'importance n'a été décelé et le personnel de la CCSN surveille la situation de près.

Protection contre l'incendie

Avec la publication de la dernière version de la norme de la CSA N293, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU*, et son incorporation à certains permis d'exploitation, les titulaires sont soit en voie de lancer, ou lancent présentement des projets pour effectuer une vérification de la conformité à l'égard de cette norme (analyse des écarts) et réviser les évaluations des risques d'incendie et les analyses portant sur l'arrêt sûr du réacteur en cas d'incendie concernant leurs installations. Ces analyses seront effectuées à l'aide de méthodes modernes et elles évalueront le niveau de la protection contre l'incendie prenant en compte les connaissances actuelles et les bonnes pratiques du secteur industriel. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller les progrès réalisés relativement à ces vérifications, évaluations et analyses et l'application de toute recommandation de modification ou de mise à niveau pouvant découler d'elles.

1.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement

Domaine de sûreté Programme	**Cote**							
	BA	**BB**	**Darl**	**PA**	**PB**	**G-2**	**PL**	**Moyenne des centrales**
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	–	**SA**
Entretien	SA	SA	ES	SA	SA	SA	–	SA
Intégrité structurale	SA	SA	ES	SA	SA	SA	–	SA
Fiabilité	SA	SA	SA	SA	SA	ES	–	SA
Qualification de l'équipement	SA	SA	IA	SA	SA	SA	–	SA

La cote moyenne de rendement des centrales nucléaires dans le domaine de sûreté "Aptitude fonctionnelle de l'équipement" est "Satisfaisant » pour l'année 2009. La même cote a été attribuée au rendement dans ce domaine de sûreté à chacune des centrales, sauf dans le cas de la centrale Point Lepreau, une cote ne lui ayant pas été attribuée parce que celle-ci était en réfection.

1.4.1 Entretien

La cote moyenne de rendement des centrales nucléaires au chapitre de l'entretien est « Satisfaisant » pour l'année 2009. Une cote n'a pas été attribuée dans le cas de la centrale Point Lepreau parce que celle-ci était en réfection. Les inspections du programme « Entretien » effectuées aux centrales en exploitation en 2009 ont permis de conclure que les titulaires de permis ont en place des organisations d'entretien bien établies avec politiques, processus et procédures à l'appui.

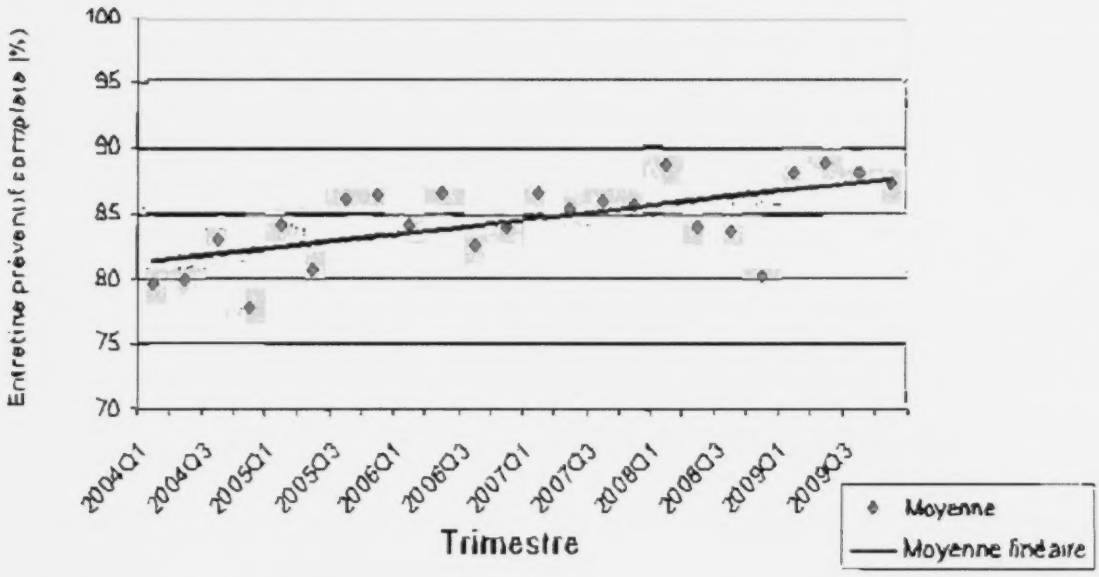
Le document d'application de la réglementation S-210, *Programmes d'entretien des centrales nucléaires*, définit les attentes concernant les programmes d'entretien, mettant l'accent sur la gestion des processus. Ce document est incorporé comme nouvelle condition des permis d'exploitation au moment de leur renouvellement. Jusqu'à maintenant, ceci a été fait dans le cas des centrales Bruce-A, Bruce-B, Darlington et Pickering-B.

Le coefficient d'exécution de l'entretien préventif (CEEP) est un indicateur de rendement représentant le nombre de travaux d'entretien préventif exécutés sur le nombre total de travaux et d'entretien correctif exécutés, ces travaux portant sur l'équipement des systèmes liés à la sûreté.

Ce coefficient permet de faire le suivi de l'efficacité du programme d'entretien préventif à minimiser les besoins en travaux d'entretien correctif. Ces travaux sont ceux devant être exécutés suite à une défaillance d'un équipement des systèmes liés à la sûreté. Le CEEP est un indicateur tardif de l'efficacité du programme d'entretien préventif. Un programme optimal d'entretien préventif permettra de minimiser, mais pas d'éliminer, les travaux d'entretien correctif, haussant ainsi le coefficient.

La figure 7 ci-après montre les valeurs historiques du CEEP. Depuis le premier trimestre de 2004, la moyenne globale du CEEP montre une tendance positive. Les pratiques exemplaires du secteur nucléaire fixent à 90 % et plus l'objectif pour cet indicateur.

Figure 7: Moyenne des coefficients d'exécution de l'entretien préventif de toutes les centrales nucléaires



Retard accumulé au chapitre de l'entretien

Le personnel de la CCSN surveille les retards accumulés par les titulaires de permis au chapitre de l'entretien et s'en sert comme indicateur de l'efficacité du programme d'entretien. Plus particulièrement, les retards accumulés au chapitre de l'entretien facultatif et correctif sont examinés. Le retard accumulé au chapitre de l'entretien correctif comprend tous les travaux d'entretien correctif qui font l'objet d'un ordre de travail et sont inscrits à la colonne des travaux incomplets dans le système de gestion des travaux. Il constitue un indicateur tardif de l'efficacité du programme d'entretien préventif.

Le retard accumulé au chapitre de l'entretien facultatif est similaire, sauf que l'équipement en question, même s'il se détériore, peut toujours répondre aux critères de conception. Les retards accumulés au chapitre de l'entretien correctif et facultatif donnent collectivement un aperçu de l'état physique de la centrale. Il y aura toujours un certain retard accumulé attribuable à l'exploitation normale et au vieillissement de l'équipement.

Le retard accumulé au chapitre de l'entretien correctif a diminué à la plupart des centrales au cours de l'année 2009. Cependant, à plusieurs centrales, ce retard est toujours supérieur à la valeur reflétant les pratiques exemplaires du secteur nucléaire et le personnel de la CCSN continuera de prêter une attention particulière à ce sujet en 2010.

1.4.2 Intégrité structurale

Les titulaires de permis de centrale nucléaire effectuent des inspections périodiques pour confirmer que les équipements majeurs du circuit caloporteur primaire et des systèmes de sûreté demeurent en bon état. Ces inspections portent principalement sur les *tubes de force*, les *tuyaux d'alimentation* et les *générateurs de vapeur*. La cote moyenne de rendement des centrales nucléaires au chapitre de l'intégrité structurale est « Satisfaisant » pour l'année 2009. Une cote n'a pas été attribuée dans le cas de la centrale Point Lepreau parce que celle-ci était en réfection.

L'indicateur de rendement « *Nombre de cas de dégradation des enveloppes sous pression* » indique le nombre de cas de dégradation des enveloppes sous pression survenus aux centrales nucléaires et permet de surveiller le respect des codes et des normes du secteur nucléaire. La « catégorie » dont il est question est le code de classification des systèmes nucléaires et représente le niveau d'importance de chacun des systèmes à l'égard de l'exploitation sûre de la centrale. Par exemple, la catégorie 1 est celle de plus grande importance et regroupe des systèmes contenant un fluide servant à évacuer directement la chaleur générée par le combustible. Les dégradations se définissent comme des cas où les limites précisées par les critères de conception et d'inspection pertinents sont dépassées. Normalement, le nombre de dégradations des systèmes nucléaires est beaucoup moindre que le nombre de dégradations des systèmes conventionnels (c'est-à-dire non nucléaire) de la centrale.

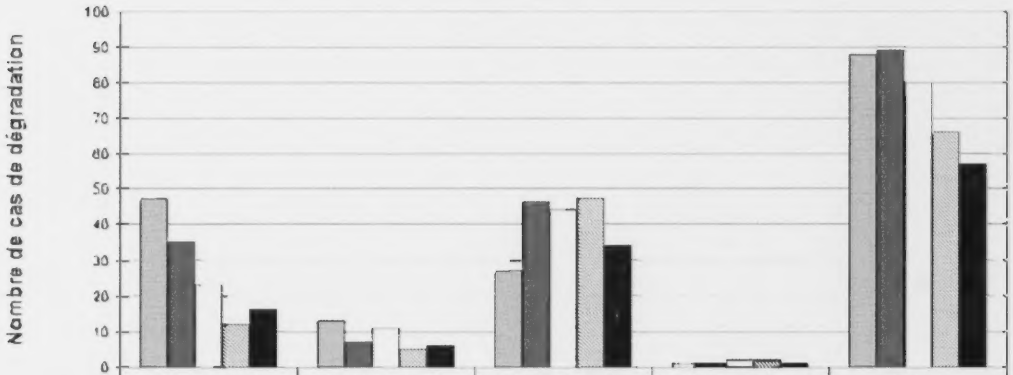
Les données des centrales nucléaires sur cet IR se retrouvent au tableau 4 et à la figure 8. En comparaison à l'année dernière, le rendement à toutes les centrales en exploitation en 2009 a été stable ou en hausse.

Tableau 4: Dégradation des enveloppes sous pression en 2009

Centrale	Nombre de cas de dégradation des enveloppes sous pression par catégorie				
	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4	Total
Bruce-A	1	3	6	0	10
Bruce-B	2	1	15	0	18
Darlington	11	2	6	0	19
Pickering-A	2	0	2	1	5
Pickering-B	0	0	5	0	5
Gentilly-2	0	0	0	0	0
Point Lepreau *	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.

* Aucun des systèmes nucléaires n'était pressurisé à la centrale Point Lepreau en 2009.

Figure 8: Détails de la tendance du nombre de cas de dégradation des enveloppes sous pression, pour toutes les centrales



	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4	Total
2005	47	13	27	1	88
2006	35	7	46	1	89
2007	23	11	44	2	80
2008	12	5	47	2	66
2009	16	6	34	1	57

1.4.3 Fiabilité

Les titulaires de permis mettent en œuvre un programme de fiabilité afin de s'assurer que les systèmes importants pour la sûreté sont conformes à leurs spécifications en matière de conception et de rendement à un niveau de fiabilité acceptable et continuent de l'être tout au long de la vie des installations. La cote moyenne de rendement des centrales nucléaires au chapitre de la fiabilité est « Satisfaisant » pour l'année 2009. Une cote n'a pas été attribuée dans le cas de la centrale Point Lepreau parce que celle-ci était en réfection.

En novembre 2009, le personnel de la CCSN a rencontré des membres du Groupe des propriétaires de CANDU (GPC) afin de discuter de questions d'intérêt commun pour tous les titulaires de permis tel que :

- l'élimination de l'écart entre les attentes de la CCSN et celles des membres du GPC sur la façon de déterminer la liste des systèmes importants pour la sûreté;
- l'établissement d'une entente entre toutes les centrales nucléaires sur les critères servant à déterminer si un essai prescrit sur les systèmes de sûreté a été omis (conformément à la norme S-99, les omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté doivent être rapportées);
- l'élimination dans la mesure du possible des différences dans le format des rapports annuels sur la fiabilité soumis par les titulaires de permis conformément à la norme S-99;

- la recherche d'un accord entre le personnel de la CCSN et les membres du GPC sur l'interprétation à donner à des sujets tels la portée des modèles de fiabilité et la quantification des défauts de fonctionner de l'équipement lorsque sollicité.

En consultation avec le secteur nucléaire, le personnel de la CCSN poursuivra en 2010 ses efforts visant à régler ces questions.

L'indicateur de rendement « *Nombre d'omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté* » sert à refléter le succès obtenu à effectuer des essais prescrits par des conditions de permis, y compris ceux mentionnés dans les documents présentés à l'appui d'une demande de permis. Cet IR représente la capacité des titulaires de permis à mener à bon terme tous les essais réguliers auxquels les systèmes de sûreté doivent être soumis. Les données pertinentes à cet IR se retrouvent au tableau 5 et aux figures 9 et 10.

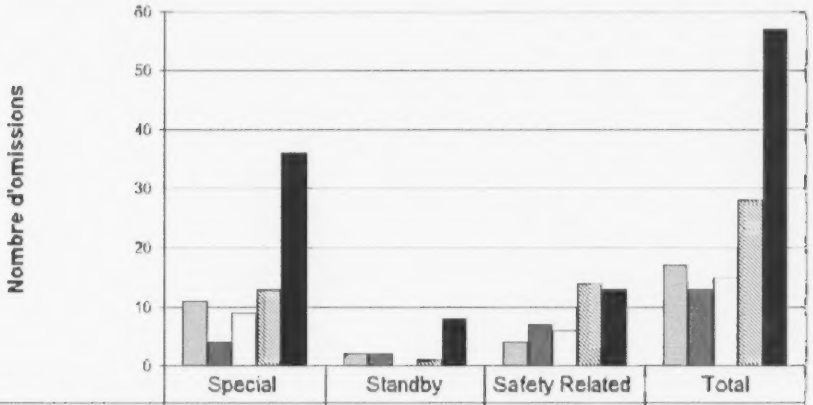
Tableau 5: Nombre d'omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté en 2009

Centrale	Nombre d'essais total	Omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté			
		Systèmes spéciaux de sûreté	Systèmes de sûreté en attente	Systèmes fonctionnels liés à la sûreté	Total
Bruce-A	19 736	29	8	1	38
Bruce-B	29 910	0	0	0	0
Darlington	13 500	0	0	2	2
Pickering-A	10 637	1	0	5	6
Pickering-B	10 984	1	0	1	2
Gentilly-2	4 383	5	0	4	9
Point Lepreau*	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Total pour toutes les centrales	89 150	36	8	13	57

*Le combustible ayant été retiré du réacteur à des fins de réfection, aucun essai n'a été effectué à Point Lepreau.

Trente huit essais sur les systèmes de sûreté ont été omis au cours de l'année 2009 à Bruce-A. Dans le cas des *systèmes spéciaux de sûreté*, des problèmes de programmation du logiciel d'établissement du calendrier des activités sont à l'origine de la majorité des essais omis. Bruce Power a depuis corrigé ces problèmes. Dans les cas des systèmes fonctionnels liés à la sûreté et des systèmes de sûreté en attente, les essais omis ont plutôt été retardés à cause de conflits d'horaire, mais ils ont éventuellement été effectués. Ces essais omis représentent un faible pourcentage des dizaines de milliers d'essais effectués à chaque année.

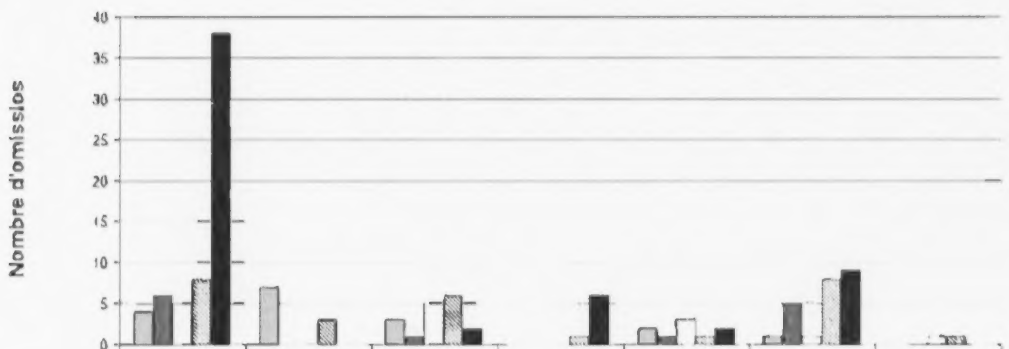
Figure 9: Détails de la tendance des omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté, pour toutes les centrales



	Special	Standby	Safety Related	Total
2005 (sur un total de 84 099)	11	2	4	17
2006 (sur un total de 85 702)	4	2	7	13
2007 (sur un total de 91 454)	9	0	6	15
2008 (sur un total de 90 396)	13	1	14	28
2009 (sur un total de 89 150)	36	8	13	57

* (SSS : systèmes spéciaux de sûreté, SSA : systèmes de sûreté en attente, SFLS : systèmes fonctionnels liés à la sûreté)

Figure 10: Tendance des omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté, par centrale



	Bruce A	Bruce B	Darlington	Pickering A	Pickering B	Gentilly-2	Point Lepreau
2005	4	7	3	0	2	1	0
2006	6	0	1	0	1	5	0
2007	5	0	5	0	3	1	1
2008	8	3	6	1	1	8	1
2009	38	0	2	6	2	9	s.o.

1.4.4 Qualification de l'équipement

La cote attribuée aux programmes « Qualification de l'équipement » des titulaires de permis pour l'année 2009 est fonction du rendement du programme de qualité de l'équipment (QE). La cote moyenne de rendement des centrales nucléaires en matière de qualification de l'équipement est « Satisfaisant ». Une cote n'a pas été attribuée dans le cas de la centrale Point Lepreau parce que celle-ci était en réfection.

Les exigences en matière de QE sont définies dans la norme de la CSA N290.13-05, *Qualification environnementale des équipements pour les centrales nucléaires CANDU*. L'objectif du programme de QE est de s'assurer que tous les systèmes, l'équipement, les composants et les barrières et structures de protection requis à une centrale nucléaire sont aptes à remplir leur fonction de sûreté lorsqu'exposés aux conditions environnementales difficiles pouvant prévaloir à la suite de certains *accidents de dimensionnement*. Cette capacité doit être conservée pendant toute la vie de la centrale. Le programme de référence en matière de QE a été mis en œuvre de manière exhaustive à toutes les centrales avant 2004, sauf à Darlington. Le programme de QE à la centrale Darlington doit être pleinement mis en œuvre d'ici le 31 décembre 2010.

Suite à la mise en œuvre initiale de leur programme de QE, la plupart des titulaires de permis ont décelé des lacunes des activités requises pour préserver la QE. Le maintien de la QE nécessite une coordination efficace et continue des exigences couvrant tous les programmes et organisations à l'appui tels que :

- le contrôle des modifications techniques;
- la surveillance du rendement;
- l'entretien;
- l'approvisionnement;
- la formation
- l'assurance de la qualité;
- le partage de l'expérience d'exploitation;
- la prise de mesures correctives.

On a également décelé des faiblesses au chapitre de l'intégration de la QE dans certains programmes de surveillance du rendement. Cependant, en général, la surveillance de l'équipement servant à la QE s'améliore de façon continue.

1.5 Préparation aux situations d'urgence

Domaine de sûreté	Cote							
	BA	BB	Darl	PA	PB	G-2	PL	Moyenne des centrales
Préparation aux situations d'urgence	ES	ES	ES	SA	SA	ES	–	FS

À toutes les centrales nucléaires, les programmes en matière de préparation aux situations d'urgence ont de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en matière de rendement en 2009 et ils ont même souvent été supérieurs à celles-ci. La cote « Entièrement satisfaisant » a été attribuée au rendement dans ce domaine de sûreté à trois centrales et la cote « Satisfaisant » à un nombre égal de centrales. Une cote n'a pas été attribuée dans le cas de Point Lepreau parce que cette centrale était en réfection. La cote moyenne de rendement de toutes les centrales dans le domaine de sûreté « Préparation aux situations d'urgence » est « Entièrement satisfaisant ».

Aux centrales en réfection, il faut mettre l'accent sur des aspects nouveaux ou différents de la planification des mesures d'urgence. Par exemple :

- des plans et des procédures d'urgence tenant compte de la vocation mixte de sites, (c'est-à-dire, des projets majeurs de réfection sur le même site où des réacteurs sont en exploitation);
- la capacité d'intervention en cas d'urgence, particulièrement en ce qui a trait à la collaboration avec des organismes d'intervention externes suite à des fermetures temporaires majeures dues à des projets de réfection de longue durée;
- l'impact possible sur les programmes d'urgence des titulaires de permis dû au prolongement de la durée de vie des réacteurs en place ou de la possibilité de construire de nouveaux réacteurs lorsque tenant compte des communautés avoisinantes qui évoluent et s'agrandissent de façon continue autour des sites des centrales nucléaires.

Le personnel de la CCSN évalue ces aspects de la planification des mesures d'urgence de tous les projets de réfection présents et futurs, incluant celui concernant la centrale Point Lepreau.

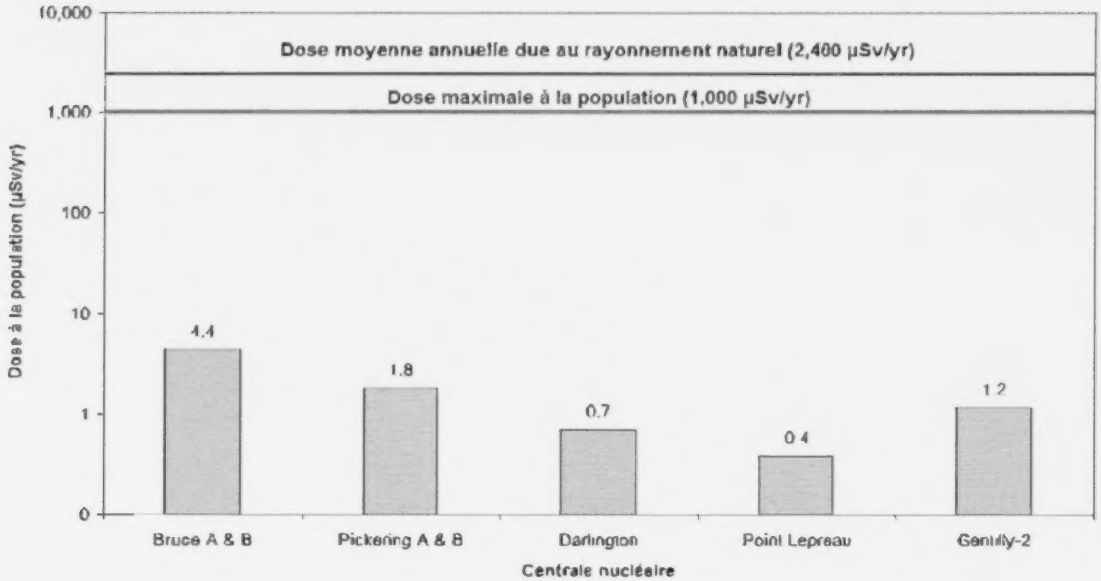
1.6 Protection de l'environnement

Domaine de sûreté	Cote							
	BA	BB	Darl	PA	PB	G-2	PL	Moyenne des centrales
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

Le rendement des programmes en matière de protection de l'environnement des titulaires de permis de centrale nucléaire ont répondu aux attentes de la CCSN en 2009 et la cote moyenne des centrales est « Satisfaisant ».

La figure 11 montre la dose à la population en 2009 attribuable à chacune des centrales nucléaires au Canada. On peut y voir que ces doses sont bien inférieures à la limite réglementaire de dose du public qui est 1 000 µSv par année.

Figure 11: Doses à la population due aux centrales nucléaires au Canada en 2009



Afin de s'assurer de respecter la limite de dose du public et les limites des rejets, le permis d'exploitation limite les quantités de matière radioactive pouvant être rejetées par les centrales. Ces limites sont dérivées de la limite de dose du public (1 000 µSv par année) et sont connues sous le nom de *limites opérationnelles dérivées* (LOD).

Les titulaires de permis établissent des seuils d'intervention qui sont fixés à 10 % des LOD. L'atteinte d'un de ces seuils peut signifier qu'une partie du programme de protection de l'environnement du titulaire de permis n'est plus efficace et exige que des actions particulières doivent être prises et déclarées à la CCSN.

Les figures 12 et 13 montrent respectivement les rejets dans les effluents gazeux et liquides pour l'année 2009. Ces rejets étaient inférieurs aux LOD et toujours bien en deçà des seuils d'intervention.

Figure 12: Rejets de radionucléides dans les effluents gazeux des centrales nucléaires au Canada en 2009

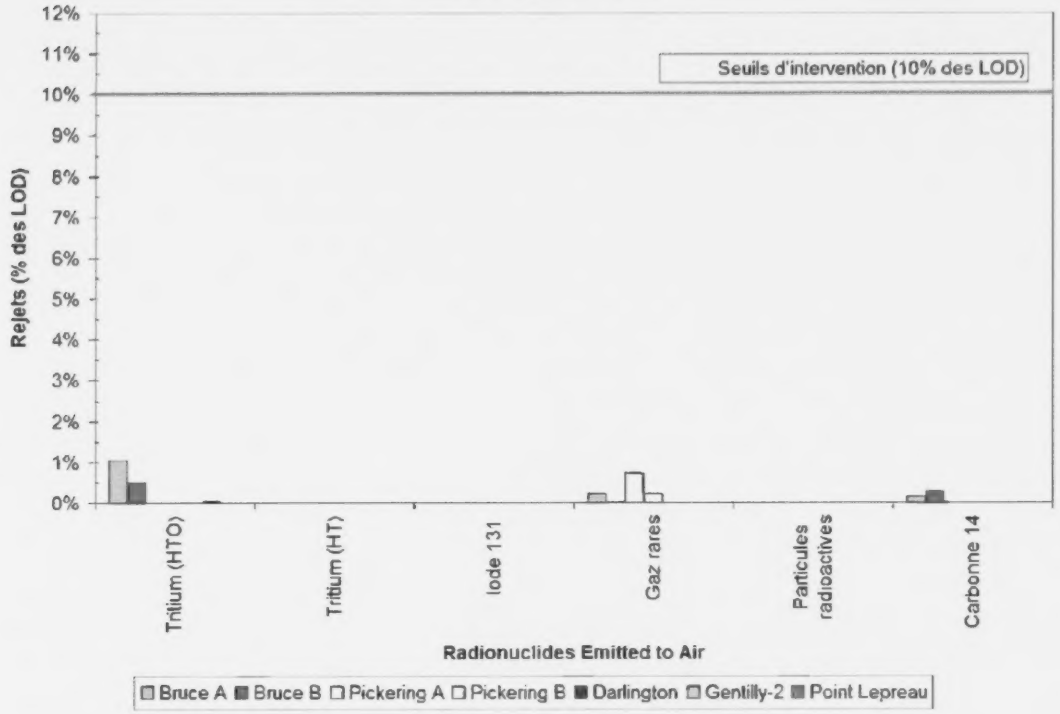
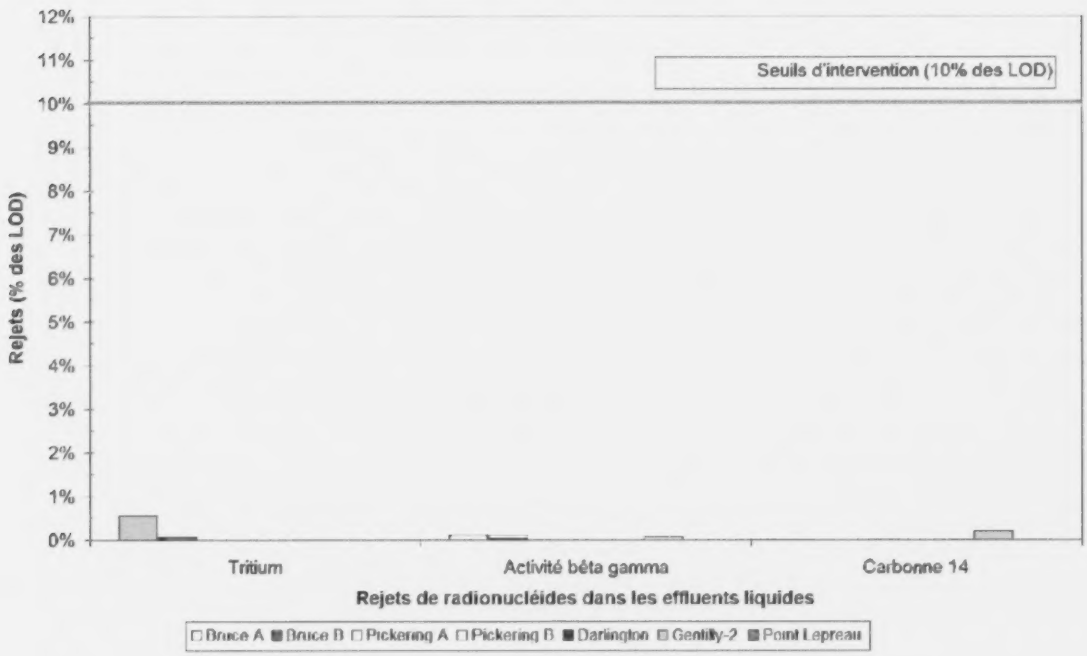


Figure 13: Rejets de radionucléides dans les effluents liquides des centrales nucléaires au Canada en 2009



Les LOD devraient être revues et, au besoin, mises à jour approximativement tous les cinq ans. En 2009, Bruce Power a soumis une nouvelle version des calculs des LOD, ceux-ci étant fondés sur de nouveaux modèles et résultats de contrôles radiologiques spécifiques au site. La dernière mise à jour des LOD à Darlington et à Pickering remonte respectivement à 2005 et 2007. Les LOD à Point Lepreau et à Gentilly-2 sont en voie d'être révisées, la dernière révision ayant eu lieu en 1996 et 1989 respectivement.

1.7 Radioprotection

Domaine de sûreté	Cote							
	BA	BB	Darl	PA	PB	G-2	PL	Moyenne des centrales
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

La cote moyenne de rendement des centrales nucléaires au chapitre de la radioprotection est « Satisfaisant » pour l'année 2009. Le personnel de la CCSN estime qu'un programme de radioprotection adéquat est en place à chacune des centrales afin de contrôler les risques radiologiques présents et de maintenir l'exposition aux rayonnements des travailleurs et des membres du public au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA).

Au moment d'écrire ce rapport, aucune exposition aux rayonnements ayant dépassé les limites réglementaires n'avait été signalée aux centrales nucléaires pour l'année 2009. Les données sur les doses reçues à toutes les centrales en 2009 se trouvent à l'annexe F.

En novembre 2009, on a détecté un haut niveau de radioactivité dans l'air à la tranche 1 de la centrale Bruce-A. Ceci était lié aux activités du projet de redémarrage de cette tranche et les analyses subséquentes ont révélé la présence de contamination alpha. Bruce Power poursuit son enquête de cet incident ainsi que son évaluation de l'ampleur de l'exposition aux rayonnements de tous les travailleurs possiblement atteints lors de celui-ci. Les résultats de ces activités seront tenus en compte lors de la préparation du rapport sur les centrales nucléaires pour l'année 2010. Pour plus de détails, voir la section 2.1.7.

Indice d'événements liés au rayonnement

L'indicateur de rendement « Indice d'événements liés au rayonnement » indique le nombre et la gravité pondérée des événements liés au rayonnement qui sont survenus à la centrale nucléaire, servant ainsi d'outil pour surveiller jusqu'à quel point le rendement répond aux attentes de la CCSN en matière de radioprotection des travailleurs. L'indice et ses composants se définissent et se calculent comme suit :

a = nombre d'événements où, après des tentatives de décontamination, la contamination corporelle fixe dépasse 50 kBq/m^2

b = nombre d'événements où une dose aiguë et imprévue au corps entier (résultant d'une exposition externe) dépasse 5 mSv

c = nombre d'événements où une incorporation de matières radioactives a entraîné une dose efficace dépassant 2 mSv (normalisée à 2 mSv)

d = nombre d'événements où une dose aiguë ou engagée dépasse une des limites spécifiées

Indice d'événements liés au rayonnement = a + 5b + 5c + 50d

Le coefficient de pondération de chaque composant de la formule indique l'importance relative en matière de sûreté des divers types d'événements. Les tableaux 6 et 7 montrent l'indice des événements liés au rayonnement de chacune des centrales pour l'année 2009 et au cours des cinq dernières années. Les données pour l'année 2009 à la centrale Bruce-A demeureront incomplètes jusqu'à ce que les résultats de l'enquête menée au sujet de l'incident mettant en cause de la contamination alpha soient disponibles.

Tableau 6: Indice des événements liés au rayonnement en 2009

Centrale	Événements liés au rayonnement				
	a	b	c	d	Indice
Bruce-A	0	0	*	0	*
Bruce-B	0	0	0	0	0
Darlington	0	0	0	0	0
Pickering-A	0	0	0	0	0
Pickering-B	0	0	0	0	0
Gentilly-2	0	0	1	0	5
Point Lepreau	0	0	0	0	0

* à déterminer

Tableau 7: Détails de la tendance de l'indice des événements liés au rayonnement, pour toutes les centrales

Centrale	Événements liés au rayonnement				
	2005	2006	2007	2008	2009
Bruce-A	0	0	0	0	*
Bruce-B	0	0	0	5	0
Darlington	0	0	0	0	0
Pickering-A	0	12,6	10	0	0
Pickering-B	18	15	0	7	0
Gentilly-2	17,1	0	0	0	5
Point Lepreau	21,8	0	0	0	0

* à déterminer

1.8 Garanties

Domaine de sûreté Programme	**Cote**							
	BA	**BB**	**Darl**	**PA**	**PB**	**G-2**	**PL**	**Moyenne des centrales**
Garanties	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**

Les titulaires de permis de centrale nucléaire répondaient en 2009 aux exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement dans ce domaine. La cote moyenne des centrales nucléaires est « Satisfaisant ».

Le domaine des garanties consiste en un système d'inspections et de vérifications d'autres natures effectuées par l'*Agence internationale de l'énergie atomique* (AIEA) afin d'évaluer dans quelle mesure les pays se conforment à leurs obligations en vertu de l'accord sur les garanties conclu avec l'AIEA. Le Canada a conclu un accord sur les garanties avec l'AIEA en vertu de ses obligations à titre de signataire du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires. L'accord relatif aux garanties entre le Canada et l'AIEA vise à procurer, sur une base annuelle, au Canada et à la communauté internationale, l'assurance de la part de l'AIEA que toutes les matières nucléaires déclarées sont utilisées de façon pacifique et qu'il n'existe pas de traces de matières nucléaires ou d'activités non déclarées. La CCSN est l'autorité gouvernementale responsable de l'application de cet accord.

Afin que les installations respectent les exigences en matière de garanties, la CCSN demande que les titulaires de permis mettent en place un programme et des procédures appropriées pour s'assurer que les mesures en matière de garanties puissent être mises en œuvre efficacement et d'une manière conforme aux obligations du Canada. Ces exigences sont décrites dans la LSRN, les documents d'application de la réglementation de la CCSN et les conditions de permis des installations. Dans le cadre du domaine de sûreté « Garanties », le personnel de la CCSN évalue les programmes et procédures des titulaires de permis et leur mise en œuvre afin de déterminer le niveau de conformité aux conditions des permis.

Les observations et les conclusions de l'AIEA sur la situation au Canada sont présentées au Conseil des gouverneurs de l'AIEA dans un rapport intitulé « Rapport de la mise en œuvre des garanties ». Bien que des rapports provisoires des inspections effectuées par l'AIEA à des installations particulières soient disponibles, l'AIEA n'a toujours pas rendu publiques ses conclusions finales sur la situation en matière de garanties aux installations au Canada pour l'année 2009. Cependant, le personnel de la CCSN s'attend à des résultats positifs.

En 2009, le personnel de la CCSN préposé au domaine de sûreté « Garanties » a continué de participer à une série de réunions tripartites avec l'AIEA et les titulaires de permis afin de faciliter le peaufinage des procédures de mise en œuvre des garanties utilisées par l'AIEA. Dans le cadre de la nouvelle approche intégrée en matière de garanties au niveau des États, les inspections de l'AIEA aux centrales nucléaires seront moins fréquentes. Cependant, les préavis seront plus courts et les inspections seront renforcées par la disponibilité d'information additionnelle plus précise et par d'autres déclarations de la part des centrales. La nouvelle approche procure les bénéfices suivants aux exploitants de centrales nucléaires : une plus grande flexibilité pour effectuer des activités ne nécessitant pas de coordination avec l'AIEA (principalement dans le cas des transferts du combustible épuisé à l'installation de stockage à sec), la

possibilité de choisir eux-mêmes les journées pour effectuer l'inventaire et un besoin moindre en ressources pendant les activités n'exigeant plus la présence d'inspecteurs.

L'élaboration des procédures requises pour effectuer le transfert du combustible épuisé aux centrales à une seule tranche a été complétée en mars 2009. Bien que la mise en œuvre de ces procédures ait été retardée en raison des travaux de réfection en cours à Point Lepreau et l'installation de l'équipement aux deux sites, la CCSN et l'AIEA ont convenu que les procédures doivent être mises en œuvre avant le début des prochaines opérations de transfert de combustible épuisé à Gentilly-2, au printemps 2010, et à Point Lepreau, au printemps 2011. Des procédures similaires sont en place aux centrales à tranches multiples depuis 2007.

1.9 Cote intégrée des centrales nucléaires

	BA	BB	Darl	PA	PB	G-2	PL	Moyenne des centrales
Cote intégrée de la centrale	**FS**	**FS**	**FS**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**

La moyenne des cotes intégrées de rendement des centrales nucléaires est « Satisfaisant » pour l'année 2009. Trois centrales ont obtenu la cote « Entièrement satisfaisant » et quatre centrales ont obtenu la cote « Satisfaisant ».

La cote intégrée constitue pour chacune des centrales une mesure générale de l'acceptabilité du rendement global de l'ensemble des programmes et domaines de sûreté, par rapport aux exigences et attentes pertinentes à chacun. La cote intégrée d'une centrale est déterminée en unissant les cotes de chacun des domaines de sûreté, appliquant à chacune un facteur de pondération représentatif de la contribution relative de chacun des domaines de sûreté à l'atteinte de l'objectif ayant trait à la préservation de la santé et de la sécurité des Canadiens et à la protection de l'environnement. Pour l'année 2009, les domaines de sûreté « Sécurité des sites » et « Garanties » n'ont pas été tenus en compte au moment de déterminer la cote intégrée d'une centrale, reconnaissant que ces domaines couvrent des éléments importants du mandat de la CCSN qui complètent, sans y être reliés, le mandat de préserver la santé et la sécurité et de protéger l'environnement.

2.0 SÛRETÉ DE L'EXPLOITATION DES CENTRALES NUCLÉAIRES

La présente section est divisée par centrale, et pour chacune d'elles, on y trouve les cotes de rendement attribuées aux domaines de sûreté et aux programmes (à l'exception du domaine « Sécurité des sites », tel que déjà mentionné).

2.1 BRUCE-A et BRUCE-B

Le tableau 8 présente les cotes de rendement en matière de sûreté des centrales Bruce-A et Bruce-B pour l'année 2009. Tous les domaines de sûreté et programmes ont reçu une cote de rendement allant de « Satisfaisant » à « Entièrement satisfaisant ». On a observé une amélioration du rendement des programmes « Conduite des opérations » et « Entretien » aux deux centrales ainsi que du programme « Conception » à Bruce-A. La cote intégrée de chacune des centrales Bruce-A et Bruce-B est « Entièrement satisfaisant ».

Il n'y a eu aucune *défaillance grave de système fonctionnel* à Bruce-A et Bruce-B en 2009. Aucun membre du public n'a reçu une dose dépassant les limites réglementaires, et tous les rejets dans l'environnement ont été inférieurs aux limites réglementaires et aux seuils d'intervention de la centrale. Au moment d'écrire ce rapport, aucune dose aux travailleurs dépassant les limites réglementaires n'avait été confirmée.

Bruce Power a rapporté les événements conformément à la norme S-99 et a effectué, ou effectue, un suivi approprié qui inclut des *analyses de causes fondamentales* et des mesures correctives, selon le cas.

À la lumière de ces observations et des évaluations des domaines de sûreté effectuées, le personnel de la CCSN conclut que les centrales Bruce-A et Bruce-B ont été exploitées de manière sûre en 2009.

En 2009, Bruce Power s'est également conformée aux conditions du permis ayant trait aux obligations internationales du Canada en matière de garanties.

Tableau 8: Cote de rendement en matière de sûreté de Bruce-A et Bruce-B en 2009

Domaine de sûreté Programme	**Cote**	
	Bruce-A	**Bruce-B**
Exploitation	**ES**	**ES**
Gestion de l'organisation et de la centrale	SA	SA
Conduite des opérations	ES	ES
Santé et sécurité au travail (non radiologique)	ES	ES
Assurance du rendement	**SA**	**SA**
Gestion de la qualité	SA	SA
Facteurs humains	SA	SA
Formation, examen et accréditation	SA	SA
Conception et analyse	**SA**	**SA**
Analyse de la sûreté	SA	SA
Questions de sûreté	SA	SA
Conception	SA	SA
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	**SA**	**SA**
Entretien	SA	SA
Intégrité structurale	SA	SA
Fiabilité	SA	SA
Qualification de l'équipement	SA	SA
Préparation aux situations d'urgence	**ES**	**ES**
Protection de l'environnement	**SA**	**SA**
Radioprotection	**SA**	**SA**
Cote intégrée de la centrale *	**ES**	**ES**
Sécurité de sites	**Réglementé**	**Réglementé**
Garanties	**SA**	**SA**

* Reconnaissant qu'ils couvrent des éléments importants du mandat de la CCSN qui complètent, mais ne sont pas liés au mandat de préserver la santé et la sécurité et de protéger l'environnement, les domaines de sûreté « Sécurité des sites » et « Garanties » n'ont pas été tenus en compte au moment de déterminer la cote intégrée.

2.1.1 Exploitation

Domaine de sûreté Programme	**Cote**			
	Bruce-A		**Bruce-B**	
	2008	**2009**	**2008**	**2009**
Exploitation	**SA**	**ES**	**SA**	**ES**
Gestion de l'organisation et de la centrale	SA	SA	SA	SA
Conduite des opérations	SA	ES	SA	ES
Santé et sécurité au travail (non radiologique)	ES	ES	ES	ES

La cote de rendement dans le domaine de sûreté « Exploitation » attribuée aux centrales Bruce-A et Bruce-B est « Satisfaisant » pour l'année 2009. Ceci constitue une amélioration des cotes pour l'année 2008, reflétant une amélioration du rendement du

programme « Conduite des opérations » et un rendement de nouveau entièrement satisfaisant du programme « Santé et sécurité au travail », au deux centrales.

2.1.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale

Le rendement du programme « Gestion de l'organisation et de la centrale » a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en 2009 et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée.

Tout au long de l'année, le rendement du personnel de direction de Bruce Power a été conforme aux exigences de la série de normes N286.0 à N286.7 de l'Association canadienne de normalisation (CSA). Ces exigences couvrent les caractéristiques en matière de leadership et d'amélioration continue nécessaires pour atteindre et maintenir un meilleur rendement de la gestion des centrales. Le personnel de la CCSN juge que Bruce Power à fait preuve d'une organisation et d'une gestion compétentes de ses programmes de sûreté et qu'elle prête l'attention voulue à la préservation de la santé et de la sécurité des personnes, au maintien de la sécurité nationale, à la protection de l'environnement et au respect des obligations internationales.

Aux termes de la dernière version du PECN, Bruce Power doit effectuer les activités autorisées conformément à la norme de la CSA N286-05 de la CSA, *Exigences relatives aux systèmes de gestion des centrales nucléaires*, qui a remplacé la série de normes N286.0 à N286.7. Dorénavant, la norme N286-05 servira de référence pour les vérifications de la conformité effectuées par le personnel de la CCSN.

Quatre arrêts imprévus ont eu lieu à Bruce-A en 2009 et dix à Bruce-B. Deux arrêts d'urgence, un *recul rapide de puissance* et une *baisse contrôlée de puissance* ont eu lieu à Bruce-A. Un arrêt d'urgence, sept *reculs rapides de puissance* et *une baisse contrôlée de puissance* ont eu lieu à Bruce-B. Il n'y a eu aucune *défaillance grave de système fonctionnel* aux deux centrales. Les équipes chargées de la conduite des opérations ont suivi les procédures et les systèmes des centrales ont fonctionné comme prévu. Tous les événements ont fait l'objet d'une enquête ou d'une évaluation et le personnel de la CCSN a conclu que Bruce Power avait pris des mesures correctives adéquates.

2.1.1.2 Conduite des opérations

La cote de rendement du programme « Conduite des opérations » a été haussée à Bruce-A et Bruce-B en 2009 et est maintenant « Entièrement satisfaisant ». Le personnel de la CCSN a observé un haut niveau de conformité, particulièrement en ce qui a trait aux inspections en salle de commande et en chantier.

Deux arrêts planifiés ont eu lieu aux tranches 3 et 4 de la centrale Bruce-A et un arrêt planifié à la tranche 8 de la centrale Bruce-B. L'arrêt de la tranche 6 à Bruce-B prévu à l'automne a été reporté au printemps 2010. Globalement, lors des arrêts, l'exécution et la gestion des travaux ainsi que la sûreté répondaient aux attentes de la CCSN.

2.1.1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique)

Le rendement du programme « Santé et sécurité au travail » à Bruce-A et Bruce-B est demeuré entièrement satisfaisant en 2009.

Le total des taux de gravité des accidents (voir la définition à la section 1.1.3) rapportés pour les centrales Bruce-A et Bruce-B était zéro en 2009. Bruce Power a réussi à exploiter les centrales pendant environ 17,9 millions d'heures sans qu'il n'y ait d'accidents entraînant une perte de temps. Ceci démontre le haut niveau de sécurité pour le personnel que procurent ses conditions et pratiques de travail en matière de santé et de sécurité.

En avril 2009, à Bruce-B, un câble d'une grue s'est brisé et son crochet est tombé sur le plancher du bâtiment de la turbine d'une hauteur d'environ 30 mètres. Grâce à des mesures régulières de protection, personne ne se trouvait à proximité de l'endroit et aucun équipement n'a été endommagé. Le ministère du Travail a fait enquête et aucune amende ou sanction n'a été imposée. Le personnel de la CCSN estime que les mesures prises par Bruce Power suite à cet événement étaient satisfaisants.

2.1.2 Assurance du rendement

Domaine de sûreté Programme	Cote			
	Bruce-A		Bruce-B	
	2008	2009	2008	2009
Assurance du rendement	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**
Gestion de la qualité	SA	SA	SA	SA
Facteurs humains	SA	SA	SA	SA
Formation, examen et accréditation	SA	SA	SA	SA

Le rendement dans le domaine de sûreté « Assurance du rendement » à Bruce-A et Bruce-B est demeuré satisfaisant en 2009.

2.1.2.1 Gestion de la qualité

Le rendement du programme « Gestion de la qualité » à Bruce-A et Bruce-B a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en matière de rendement en 2009 et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée. Les inspections effectuées par le personnel de la CCSN du contrôle des documents et de la gestion des registres aux deux centrales ainsi que des activités de redémarrage à Bruce-A n'ont pas révélé de problèmes importants. Bruce Power continue d'effectuer à l'interne des examens approfondis de ses programmes et processus afin d'améliorer davantage le système de gestion de la centrale.

Une *inspection de type I* de la gestion des travaux effectuée à Bruce-A et Bruce-B en 2009 a été la première inspection à se fonder sur la norme N-286-05 de la CSA. Cette inspection a couvert les activités de Bruce Power concernant la planification, l'établissement des calendriers, la documentation, l'exécution et la vérification des

travaux d'entretien effectués en période d'exploitation normale et lors des arrêts. L'inspection a révélé des lacunes aux chapitres de la planification, de l'établissement des calendriers, des ressources, de la vérification des plans de travail, de la documentation et de la gestion du matériel en transit. L'ampleur des problèmes souligne le besoin d'un appui important de la part de la direction pour assurer une mise en œuvre efficace de mesures correctives adéquates. La réponse de Bruce Power à cette inspection est prévue en 2010.

2.1.2.2 Facteurs humains

La cote de rendement du programme « Facteurs humains » est demeurée « Satisfaisant » à Bruce-A et Bruce-B pour l'année 2009. Aux deux centrales, on n'a signalé aucun problème d'importance au chapitre des facteurs humains. Bruce Power a réalisé des progrès en matière de gestion de la fatigue, celle-ci visant à s'assurer que les travailleurs demeurent vigilants et aptes au travail.

Bruce Power s'est engagée à effectuer un examen exhaustif de son *effectif minimal* en fonction des guides d'application de la réglementation G-323, *Assurer la présence d'un nombre suffisant d'employés qualifiés aux installations nucléaires de catégorie I – Effectif minimal*, et G-278, *Plan de vérification et validation des facteurs humains*. Il est prévu que cet examen sera complété en 2011. Le personnel de la CCSN continuera de faire un suivi des progrès réalisés par Bruce Power à ce chapitre.

En juin 2009, le personnel de la CCSN a effectué une inspection des facteurs humains relatifs au processus de conception dans le cadre du projet de réfection des tranches 1 et 2. Bien que plusieurs points forts aient été observés, le personnel de la CCSN a soulevé des inquiétudes concernant l'absence d'examens indépendants de certains produits des entrepreneurs, des lacunes des activités de conception, d'analyse, de vérification et de validation de même que l'absence d'examens adéquats des facteurs humains ayant rapport à l'entretien. Le CCSN surveillera en 2010 les progrès réalisés par Bruce Power relativement à la résolution de ces problèmes.

2.1.2.3 Formation, examen et accréditation

Le rendement du programme « Formation, examen et accréditation » à Bruce-A et Bruce-B a de nouveau reçu la cote « Satisfaisant » en 2009. Les inspections de ce programme n'ont révélé aucun problème d'importance. Le personnel de la CCSN a jugé que Bruce Power possède un nombre suffisant d'employés qualifiés pour effectuer les activités faisant l'objet du permis.

Le taux de réussite aux examens d'accréditation était 90 % à Bruce-A et 88,3 % à Bruce-B. Le taux de réussite global aux examens de requalification était 96 %. Le personnel de la CCSN juge que ces résultats sont acceptables.

2.1.3 Conception et analyse

Domaine de sûreté Programme	Cote			
	Bruce-A		Bruce-B	
	2008	2009	2008	2009
Conception et analyse	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA
Questions de sûreté	SA	SA	SA	SA
Conception	IA	SA	SA	SA

Le rendement dans le domaine de sûreté « Conception et analyse» à Bruce-A et Bruce-B est demeuré satisfaisant en 2009.

2.1.3.1 Analyse de la sûreté

Le rendement du programme « Analyse de la sûreté » à Bruce-A et Bruce-B a de nouveau été jugé satisfaisant en 2009. Des mises à jour sur plusieurs des questions communes à toutes, ou à la plupart, des centrales nucléaires sont présentées à la section 1.3.1.

Mise à jour du *rapport de sûreté*

Bruce Power a soumis en février 2009 une mise à jour des sections du *rapport de sûreté* de Bruce-A portant sur les analyses ainsi qu'un plan de travail pour apporter des améliorations au *rapport de sûreté*. Le *Groupe de travail du secteur nucléaire sur l'amélioration des analyses de la sûreté* tiendra compte des observations découlant de l'examen effectué par le personnel de la CCSN (voir la section 1.3.1, *Programme d'amélioration des analyses de la sûreté*).

Impact du vieillissement de la centrale sur le *rapport de sûreté*

Cette question, commune aux titulaires de permis Bruce Power et OPG, est décrite à la section 1.3.1. Bruce Power a élaboré un plan d'action pour tenir compte de toutes les questions en suspens liées au rapport d'un groupe d'experts techniques indépendants et à l'examen effectué par le personnel de la CCSN. En novembre 2009, le personnel de la CCSN a reçu le premier rapport d'étape trimestriel et celui-ci est présentement à l'étude. Le personnel de la CCSN a conclu que Bruce Power s'occupe de cette question de façon adéquate.

Évaluation probabiliste des risques

Aux termes de la dernière version des PECN de Bruce-A et Bruce-B, Bruce Power doit effectuer une étude probabiliste de sûreté conformément à la norme S-294 de la CCSN, *Étude probabiliste de sûreté (ÉPS) pour les centrales nucléaires*. En 2009, Bruce Power a soumis un plan visant à améliorer les évaluations des risques à Bruce-A et Bruce-B, ce plan étant fondé sur une ÉPS. Le personnel de la CCSN effectue présentement un examen de ce plan.

Bruce Power poursuit son travail sur l'évaluation probabiliste des risques à Bruce-A et sur les modèles servant à l'évaluation des risques à Bruce-B. Des aspects comme la validité des hypothèses, la fiabilité des données et les modèles de fiabilité humaine devront être tenus en compte pour rendre les modèles plus représentatifs de la spécificité des centrales et pour que celles-ci soient reflétées telles qu'elles ont été construites et telles qu'elles sont exploitées. L'utilisation de données de fiabilité spécifiques aux centrales accroîtra le niveau de confiance dans les modèles.

2.1.3.2 Questions de sûreté

Bruce Power a poursuivi en 2009 ses activités, incluant sa participation aux efforts du secteur, visant à résoudre les DG et les questions de sûreté ayant trait aux réacteurs CANDU. Le rendement de ce programme est demeuré satisfaisant en 2009.

Le DG 95G01, *Interaction entre le combustible en fusion et le modérateur*, a été fermé à Bruce-A et Bruce-B en 2009. Le DG 95G05, *Prévisions de la température du modérateur*, a été fermé en 2009 à Bruce-B et en 2010 à Bruce-A. Une brève description des DG toujours ouverts ainsi que l'année au cours de laquelle il est prévu de les fermer se trouvent à l'annexe E.

En ce qui concerne la recherche d'une solution à la question des pertes de caloporteur (PERCA) dues à une grosse brèche, Bruce Power demeure le chef de file du secteur nucléaire et y consacre des ressources adéquates. Il est prévu que toutes les questions de sûreté se rapportant aux grosses PERCA seront résolues d'ici 2013.

2.1.3.3 Conception

La cote « Satisfaisant » a été attribuée au rendement du programme « Conception » à Bruce-A et Bruce-B pour l'année 2009. Ceci représente une amélioration dans le cas de Bruce-A dont la cote était « Inférieur aux attentes » en 2007 et 2008 en raison des problèmes hérités concernant la gestion de la configuration. Le personnel de la CCSN est satisfait des progrès réalisés par Bruce Power à ce chapitre.

Aux termes de la dernière version du PECN, Bruce Power doit se conformer à la version de 2008 de la norme N285.0 de la CSA, *Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires*. Bruce Power a soumis un plan de transition visant à se conformer à cette exigence et, dans le cadre de ce plan, elle s'est engagée à mettre à jour, d'ici le 31 décembre 2012, tous les documents d'enregistrement de la conception des systèmes, incluant les listes de la classification des systèmes. Le personnel de la CCSN a examiné ce plan de transition et l'a jugé acceptable.

Le programme de protection contre l'incendie de Bruce Power a été amélioré en ce qui a trait aux matériaux combustibles transitoires et à la quantité de matières combustibles présentes. Une analyse effectuée par Bruce Power a fait ressortir que les câbles à l'épreuve du feu nécessaires pour effectuer un arrêt sûr et se trouvant dans les aires de stockage du combustible neuf et les salles de chargement du combustible pourraient être endommagés en cas d'incendie. Le rapport de l'analyse contient également des

recommandations de modifications et de mises à niveau pour résoudre ce problème. Jusqu'à maintenant, Bruce Power a pris quelques mesures compensatoires. Le personnel de la CCSN et celui de Bruce Power établiront la démarche à suivre en fonction du risque dont on aura convenu relativement à ce problème.

Le personnel de la CCSN a décelé plusieurs lacunes au cours d'une inspection fonctionnelle du système de distribution électrique à Bruce-A. Bruce Power fait des progrès dans ses efforts pour éliminer la plupart de ces lacunes et le personnel de la CCSN continuera de faire le suivi des progrès réalisés par Bruce Power afin de s'assurer que les mesures correctives proposées sont adéquates.

2.1.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement

Domaine de sûreté Programme	Cote			
	Bruce-A		Bruce-B	
	2008	2009	2008	2009
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**
Entretien	IA	SA	IA	SA
Intégrité structurale	SA	SA	SA	SA
Fiabilité	SA	SA	SA	SA
Qualification de l'équipement	SA	SA	SA	SA

Le rendement dans le domaine de sûreté «Aptitude fonctionnelle de l'équipement» à Bruce-A et Bruce-B est demeuré satisfaisant en 2009.

2.1.4.1 Entretien

Le rendement du programme « Entretien » à Bruce-A et Bruce-B s'est amélioré en 2009 et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée. Les inspections effectuées en 2009 ont permis de conclure que l'organisation de l'entretien à Bruce Power ainsi que les politiques, processus et procédures à l'appui étaient satisfaisants. Le taux de réalisation des travaux et l'uniformité de la mise en œuvre des processus sont des exemples d'aspects nécessitant des améliorations.

Bruce Power a pris des mesures pour diminuer les retards accumulés à Bruce-A et Bruce-B au chapitre de l'entretien afin de s'assurer une conformité continue aux conditions du permis émis par la CCSN. En 2009, le retard accumulé au chapitre de l'entretien correctif a diminué à Bruce-A et Bruce-B, bien que celui de l'entretien facultatif ait augmenté. Le personnel de la CCSN continuera de faire le suivi des progrès réalisés par Bruce Power relativement à la diminution de tous les retards accumulés au chapitre de l'entretien.

Des lacunes du processus de Bruce Power pour contrôler les modifications temporaires ont été révélées en 2008, après que Bruce Power ait effectué une auto-évaluation de l'impact de changements apportés à sa procédure de contrôle des modifications temporaires et déterminé que le nombre de modifications temporaires avaient augmenté et qu'on n'avait pas appliqué la procédure correctement. Cette nouvelle information a été communiquée à la CCSN en février 2009 et une *analyse des causes fondamentales* a

été lancée. De plus, Bruce Power a découvert que quelques modifications temporaires avaient été installées sans que son processus de contrôle des modifications techniques n'ait été suivi. Le personnel de la CCSN fait le suivi des progrès réalisés par Bruce Power à l'égard de la mise en œuvre de mesures correctives relatives à ce processus de contrôle.

2.1.4.2 Intégrité structurale

La cote de rendement « Satisfaisant » a de nouveau été attribuée au programme « Intégrité structurale » à Bruce-A et Bruce-B pour l'année 2009.

Bruce Power effectue des inspections et des essais des systèmes, des structures et des composants sous pression conformément au programme d'inspection périodique (PIP) de ses centrales et aux normes pertinentes de la CSA. Aucun problème d'importance n'a été décelé relativement à la détérioration des enveloppes sous pression pendant les campagnes d'inspections effectuées en 2009. Les examens effectués par le personnel de la CCSN des rapports concernant l'exploitation et les enveloppes sous pression à Bruce-A et Bruce-B soumis conformément à la norme S-99 n'ont révélé aucun problème d'importance.

Bruce Power s'est engagée, en 2010, à mettre à jour les documents du programme d'inspection périodique portant sur les composants nucléaires, les composants en métal et en plastique du confinement et les structures en béton de l'enceinte de confinement afin de se conformer aux exigences des nouvelles versions des normes de la CSA N285.4-05, N285.5-08 et N287.7-08.

Conformément à son engagement décrit dans le manuel des conditions du permis d'exploitation des centrales Bruce-A et Bruce-B, Bruce Power a effectué une analyse des écarts entre les exigences du code ayant servi à la conception originale des structures en béton de l'enceinte de confinement et les exigences de la norme CSA N287.3. Bruce Power a soumis l'information demandée en octobre 2009 et celle-ci fait présentement l'objet d'un examen de la part du personnel de la CCSN.

2.1.4.3 Fiabilité

Le rendement du programme « Fiabilité » est demeuré satisfaisant à Bruce-A et Bruce-B en 2009.

En 2009, l'indisponibilités de chacun des *systèmes spéciaux de sûreté* à Bruce-A et Bruce-B répondait aux objectifs, à l'exception du système de confinement à Bruce-B. L'alimentation en air parasismique des soupapes de sûreté du système de confinement a été indisponible pendant 17 heures, ce qui a entraîné une indisponibilité de ce système qui a duré au-delà de la limite de temps permise pour ce système. On a jugé que le risque associé à cet incident n'était pas grave parce que l'indisponibilité n'a pas duré très longtemps et parce que la probabilité d'un événement séismique est faible.

Les données relatives à l'IR « nombres d'omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté » sont présentées au tableau 5 de la section 1.4.3. Trente huit essais des

systèmes de sûreté ont été omis au cours de l'année 2009 à Bruce-A. Dans le cas des *systèmes spéciaux de sûreté*, des problèmes de programmation du logiciel PassPort de la centrale servant à l'établissement du calendrier des activités sont à l'origine de la majorité des essais omis. Bruce Power a corrigé ces problèmes. Dans les cas des systèmes liés à la sûreté et des systèmes de sûreté en attente, les essais omis ont plutôt été retardés à cause de conflits d'horaire, mais ils ont finalement été effectués.

En 2008, Bruce Power a soumis son programme de fiabilité à la CCSN pour examen. Le personnel de la CCSN a décelé quelques problèmes et Bruce Power travaille présentement à les éliminer.

2.1.4.4 Qualification de l'équipement

Le rendement du programme « Qualification de l'équipement » a de nouveau été satisfaisant à Bruce-A et Bruce-B en 2009.

Bruce Power a mis intégralement en œuvre son programme de QE dans le cas des tranches 3 et 4 de Bruce-A et des tranches 5 à 8 de Bruce-B. Pour se conformer aux exigences de son programme de QE, Bruce Power applique présentement le processus de qualification aux tranches 1 et 2. Ce travail doit être complété avant le redémarrage de ces tranches.

Le personnel de la CCSN a inspecté le programme de QE de la centrale Bruce-B pour vérifier si les exigences de la centrale en matière de QE étaient toujours adéquates. Il a soulevé quelques observations relativement aux documents du système d'aération d'urgence du bâtiment de la turbine, aux rapports en matière de santé, à la formation au chapitre de l'entretien, et à la surveillance de l'état de l'équipement. Cependant, aucun problème d'importance n'a été décelé.

2.1.5 Préparation aux situations d'urgence

Domaine de sûreté	Cote			
	Bruce-A		Bruce-B	
	2008	2009	2008	2009
Préparation aux situations d'urgence	**ES**	**ES**	**ES**	**ES**

Les évaluations du domaine de sûreté « Préparation aux situations d'urgence » effectuées par le personnel de la CCSN en 2009 n'ont révélé aucun problème d'importance. Le programme des mesures d'urgence mis en œuvre par Bruce Power est pleinement développé et son rendement est à nouveau entièrement satisfaisant.

2.1.6 Protection de l'environnement

Domaine de sûreté	Cote			
	Bruce-A		Bruce-B	
	2008	2009	2008	2009
Protection de l'environnement	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**

Le domaine de sûreté « Protection de l'environnement » à Bruce-A et Bruce-B répondait toujours aux attentes de la CCSN en 2009 et le rendement de Bruce Power dans ce domaine a de nouveau été satisfaisant.

En 2009, on a rapporté une dose au public de 4,41 µSv pour le site de Bruce, ce qui est grandement inférieur à la limite de dose du public de 1 000 µSv. De plus, aux deux centrales, les rejets de substances nucléaires dans les effluents gazeux et liquides sont demeurés inférieurs aux seuils d'intervention en matière d'environnement.

Bruce Power a soumis en 2009 une nouvelle version des calculs des *limites opérationnelles dérivées* (LOD). Ceux-ci étaient fondés sur de nouvelles données scientifiques relatives aux calculs des doses et aux paramètres connexes ainsi que sur de nouveaux modèles et résultats de contrôles radiologiques spécifiques au site. Bruce Power a également soumis une nouvelle version des seuils d'intervention relatifs au contrôle des rejets de substances nucléaires. Les LOD donnent à la CCSN l'assurance que les rejets dans l'environnement n'entraîneront pas des doses au public supérieures à la limite de dose du public qui est 1 mSv/an, ou 1 000 µSv/an. Les seuils d'intervention sont normalement fixés à 10 % de la valeur des LOD et ils ont pour but de permettre au titulaire de permis de prendre des mesures de contrôle afin d'éviter que les rejets atteignent les LOD. Le personnel de la CCSN a examiné les documents soumis concernant les nouvelles LOD et les nouveaux seuils d'intervention et les a jugés acceptables.

2.1.7 Radioprotection

Domaine de sûreté	Cote			
	Bruce-A		Bruce-B	
	2008	2009	2008	2009
Radioprotection	**SA**	**SA**	**SA**	**SA**

Le rendement dans le domaine « Radioprotection » a de nouveau été satisfaisant à Bruce-A et Bruce-B en 2009. Se fondant sur les observations faites au cours d'évaluations de ce domaine, le personnel de la CCSN estime que Bruce Power a protégé de façon adéquate la santé et la sécurité des personnes à l'intérieur de ses installations contre les rayonnements ionisants.

En novembre 2009, on a détecté un haut niveau de radioactivité dans l'air à la tranche 1 de Bruce-A, ceci étant lié aux activités du projet de redémarrage. Une analyse a confirmé la présence de contamination alpha. Bruce Power a signalé l'événement à la CCSN en février 2010 alors que les estimations préliminaires des doses aux travailleurs indiquaient qu'un seuil d'intervention avait possiblement été dépassé. Le personnel de la CCSN a effectué une inspection et a conclu que Bruce Power avait pris des mesures appropriées pour contenir la contamination et pour préserver la santé et la sécurité des travailleurs. Bruce Power poursuit son enquête au sujet de cet incident, incluant une recherche des causes fondamentales. Les résultats de cette enquête et les actions correctives découlant de celle-ci seront ensuite communiqués à la CCSN. Bruce Power effectue également une évaluation de l'ampleur de l'exposition aux rayonnements de

tous les travailleurs possiblement atteints lors de cet événement. L'incidence de cet événement sur le rendement au chapitre de la radioprotection à Bruce-A sera tenue en compte lors de la préparation du rapport sur les centrales nucléaires pour l'année 2010, une fois que les évaluations et les analyses de cet événement seront complétées.

Les données sur les doses reçues à Bruce-A et Bruce-B en 2009 se trouvent à l'annexe F.

2.1.8 Sécurité des sites

Le rendement dans ce domaine de sûreté est présenté au tribunal de la *Commission* dans un *document aux commissaires* distinct (CMD 10-M47.A)

2.1.9 Garanties

Domaine de sûreté	Cote			
	Bruce-A		Bruce-B	
	2008	2009	2008	2009
Garanties	ES	SA	ES	SA

À Bruce-A et Bruce-B, le domaine de sûreté « Garanties » répondait en 2009 aux exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée. Cette cote est inférieure à celle de 2008 à cause de changements apportés à la méthode d'évaluation de ce domaine de sûreté. Il n'y a pas eu de changements importants au rendement de ces centrales. Bruce Power a pris des mesures appropriées pour se conformer aux conditions du permis ayant trait aux obligations internationales du Canada prises aux termes du *Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires*.

Le 17 juin 2009, l'AIEA a effectué à Bruce-A une vérification du stock physique. Cette inspection a été entreprise afin de s'assurer qu'aucun détournement de matières nucléaires n'avait eu lieu, de déceler toute tentative d'altération du système de confinement et de surveillance mis en place par l'AIEA et de confirmer la validité des déclarations faites par les autorités du pays et des exploitants des centrales nucléaires. L'inspection a été effectuée en présence de membres du personnel de la CCSN qui ont examiné l'aide apportée aux inspecteurs de l'AIEA par le personnel de la centrale incluant les guides et l'équipement fournis, la disponibilité de l'information relative à la comptabilisation et aux documents à l'appui et la conformité de la centrale aux conditions du permis en matière de garanties se rapportant à l'inspection. Le personnel de la CCSN a aussi examiné la conformité de l'AIEA à ses droits et obligations relatifs à l'inspection. Aucun problème important de conformité n'a été décelé.

En 2009, l'AIEA n'a pas arrêté son choix sur la centrale Bruce-B pour une vérification du stock physique. Faute d'une telle vérification, la CCSN a effectué une évaluation de l'inventaire afin de fournir à l'AIEA l'assurance que le titulaire de permis aurait été préparé adéquatement s'il avait été sélectionné pour une vérification du stock physique. C'était la première année que la CCSN effectuait ce type d'évaluation. Aucun problème important de conformité n'a été décelé.

Lors d'une inspection aléatoire sur court préavis de l'AIEA en mai, situation sans précédent, les inspecteurs de l'Agence ont dû attendre pendant environ cinq heures avant d'avoir accès aux installations, ceci étant attribué à un nombre de facteurs coïncidents. La possibilité d'avoir rapidement accès au site est importante pour mener à bien la mise en œuvre des mesures de garanties au Canada et pour se conformer aux conditions du permis. La CCSN a réglé le problème par l'entremise des voies normales de communication et des mesures ont été prises à la centrale pour s'assurer qu'un tel incident ne se répéterait pas. Malgré le retard, l'AIEA a pu atteindre les objectifs de l'inspection en matière de garanties.

2.1.10 Décisions réglementaires et initiatives

Permis de Bruce-A et Bruce-B

- En octobre 2009, les PECN de Bruce-A et Bruce-B ont été renouvelés pour une période de 5 ans (ils sont en vigueur du 1er novembre 2009 au 31 octobre 2014).
- Aucune autre modification n'a été apportée aux PECN des centrales Bruce-A et Bruce-B pendant le reste de l'année.

Les PECN de Bruce-A et Bruce-B sont les premiers permis à avoir été renouvelés en tenant compte du projet de réforme des permis de la CCSN. L'objectif premier de ce projet est d'améliorer l'efficacité et l'efficience de la surveillance réglementaire des centrales nucléaires en portant une attention accrue aux questions ayant une forte incidence sur la sûreté et en diminuant les démarches purement administratives ayant peu ou aucune incidence sur la sûreté.

Redémarrage des tranches 1 et 2 à Bruce-A

- En octobre 2009, le tribunal de la *Commission* a approuvé le rechargement du combustible.
- Les autres points d'arrêt avant le redémarrage sont :
  - le rechargement des réacteurs;
  - la sortie de l'*état d'arrêt garanti* suivie de l'approche à la criticité;
  - l'augmentation de la puissance du réacteur au dessus de 50 % de la pleine puissance.

L'autorité d'approuver d'aller au-delà de ces points d'arrêt a été déléguée au premier vice-président de la Direction générale de la réglementation des opérations.

Des 27 pré-requis devant être complétés avant de pouvoir aller au-delà des points d'arrêt, six l'ont été de manière satisfaisante et quatre d'entre eux font présentement l'objet d'un examen de la part du personnel de la CCSN. On prévoit que des informations au sujet des autres seront soumises en 2010.

Le manuel des conditions du permis

Un manuel des conditions du permis accompagne maintenant les nouveaux PECN. Le but de ce manuel est de :

- fournir des critères de vérification de la conformité au titulaire de permis et au personnel de la CCSN sur la façon de procéder pour assurer la conformité au PECN;
- établir un processus pour la gestion des registres et des documents;
- préciser les échéanciers de mise en œuvre relativement à des conditions particulières du permis;
- préciser les critères auxquels il faut se conformer pour obtenir l'accord de la CCSN, lorsqu'une condition du permis l'exige;
- assurer une compréhension claire de chacune des exigences réglementaires insérées dans le permis par le tribunal de la *Commission*.

Toute modification du manuel nécessite l'accord du directeur général de la Direction de la réglementation des centrales nucléaires.

Les premières remarques de rétroaction de la part des inspecteurs de la CCSN en poste à ces centrales indiquent que ce manuel s'avère utile, particulièrement pour répondre aux questions du titulaire de permis au sujet des attentes de la CCSN.

Aucune mise à jour du manuel des conditions du permis n'a été effectuée en 2009.

Programme d'évaluation environnementale à Bruce-A

Le projet de prolongement de la durée de vie utile de la centrale Bruce-A a fait l'objet d'un examen préalable à l'évaluation environnementale (ÉE), celui-ci ayant débuté en 2004 et s'est terminé en 2005. Depuis, Bruce Power a mis en œuvre un nombre de programmes de surveillance mentionnés dans le rapport de cet examen, incluant un programme de surveillance à long terme du grand corégone, en collaboration avec des parties intéressées.

Les activités de suivi du programme de surveillance relatif à l'ÉE se poursuivent à Bruce-A conformément aux plans de travail approuvés en août 2009. Le personnel de la CCSN est d'accord avec les mesures prises pour tenir compte des commentaires qu'il avait formulés suite à son examen du rapport couvrant la première année (2007) du programme de surveillance. Il s'attend à recevoir le rapport pour la deuxième année (2008) au milieu de l'année 2010 et le rapport pour la troisième année (2009) avant septembre 2010. La préparation de ces deux derniers rapports a été retardée jusqu'à ce que Bruce Power comprenne les commentaires faits suite à l'examen du rapport de la première année et qu'elle y ait répondu de façon adéquate. Le ministère des Ressources naturelles de l'Ontario a entré dans une base de données spéciale l'information provenant d'un sondage effectué au site en 2009 au sujet de la pêche de l'achigan à la ligne. Le ministère a également fourni à Bruce Power les résultats d'analyses afin qu'ils servent à la conception d'un sondage visant à répéter en 2010 celui de 2009.

Consultation des groupes autochtones

En ce qui concerne les activités effectuées dans le cadre du programme d'évaluation environnementale à Bruce-A, Bruce Power et la bande de la nation des Ojibwa Saugeen coopèrent à l'élaboration d'un programme de recherche pour répondre aux inquiétudes de cette Nation qui subsistent concernant l'étude sur l'écologie du grand corégone de la région, incluant l'impact possible sur les populations de poisson dû aux phénomènes d'entraînement et d'érosion ainsi qu'au panache thermique.

La CCSN reconnait que les Premières Nations et les Métis de la région de Bruce peuvent avoir des inquiétudes au sujet des projets nucléaires et a recherché des occasions de travailler avec les différents groupes autochtones afin de s'assurer que la réglementation de l'énergie et des matières nucléaires au site de Bruce est sûre et efficace. Lorsque les droits et intérêts des groupes autochtones pourraient être en jeu à ce site, la CCSN suit une approche reflétant les principes de bonne gouvernance afin que les processus de consultation auprès de ces groupes soient efficaces et bien gérés.

2.1.11 Mise à jour sur les projets d'importance

Prolongement de la durée de vie utile des tranches 1 et 2 à Bruce-A

Les principaux travaux de l'année 2009 comprenaient :

- l'installation des *tubes de calandre* de la tranche 2 (complétée);
- l'installation des canaux de combustible de la tranche 2 (en cours);
- l'installation des *tubes de calandre* de la tranche 1 (en cours);
- le remplacement des chambres d'ionisation et des moniteurs de flux verticaux;
- la mise en service de l'usine de reconcentration de l'eau lourde;
- des travaux mécaniques sur les turbo-alternateurs (complétés).

L'horaire global du projet a été retardé à cause de changements apportés aux activités de référence de la réfection. Des 54 activités du plan intégré de mise en œuvre que Bruce Power s'est engagée à compléter avant le redémarrage, neuf ont été achevées et les autres sont en voie de réalisation.

Prolongement de la durée de vie utile des tranches 3 et 4 à Bruce-A et de Bruce-B

Les plans sur le prolongement de la durée de vie utile des tranches 3 et 4 à Bruce-A et des tranches 5 à 8 à Bruce-B sont actuellement à l'étude avec les parties intéressées.

Restauration de la marge de sûreté dans les cas de grosse PERCA

Le combustible à faible coefficient de réactivité dû au vide est un combustible de conception nouvelle dont le but est de rétablir les marges de sûreté adéquates en cas de grosses pertes de caloporteur. Le nouveau combustible est composé d'oxyde d'uranium légèrement enrichi et caractérisé par un coefficient de réactivité dû au vide plus faible et par un transfert de chaleur plus efficace.

En avril 2009, Bruce Power a informé la CCSN qu'elle avait interrompu le projet ayant trait à ce combustible. Bruce Power a proposé une approche alternative qui inclut des

améliorations aux systèmes d'arrêt. Ces améliorations devraient augmenter les marges de sûreté en cas de grosses pertes de caloporteur, incluant la prévention d'une augmentation rapide de la criticité suite au déclenchement de l'incident, et elles pourraient être mises en œuvre à Bruce-A et Bruce-B d'ici approximativement trois ans. De plus, les améliorations des systèmes d'arrêts ne nécessitent pas des modifications importantes des caractéristiques nucléaires de la conception du cœur.

Bruce Power a complété avec succès la mise en œuvre du projet de réajustement du cœur de toutes les tranches à Bruce-B afin de permettre une augmentation de la puissance normale d'exploitation de 90 % à 93 % de la pleine puissance. La puissance des tranches à Bruce-A et Bruce-B demeurera inférieure à la pleine puissance (92,5 % à Bruce-A et 93 % à Bruce-B) pour s'assurer que des marges de sûreté adéquates sont maintenues.

2.2 DARLINGTON

Le tableau 9 présente les cotes de rendement en matière de sûreté de la centrale Darlington pour l'année 2009. Tous les domaines de sûreté et programmes ont reçu une cote de rendement allant de « Satisfaisant » à « Entièrement satisfaisant » à l'exception du programme « Qualification de l'équipement » pour lequel la cote est demeurée « Inférieur aux attentes ». Pour l'année 2009, la cote intégrée de Darlington est « Entièrement satisfaisant ».

Il n'y a eu aucune *défaillance grave de système fonctionnel* à Darlington en 2009. Aucun travailleur ou membre du public n'a reçu une dose dépassant les limites réglementaires, et tous les rejets dans l'environnement ont été inférieurs aux limites réglementaires et aux seuils d'intervention de la centrale.

Ontario Power Generation (OPG) a rapporté les événements conformément à la norme S-99 et a effectué, ou effectue, un suivi approprié qui inclut des *analyses de causes fondamentales* et des actions correctives, selon le cas.

À la lumière de ces observations et des évaluations des domaines de sûreté effectuées, le personnel de la CCSN conclut que la centrale Darlington a été exploitée de manière sûre en 2009.

En 2009, OPG s'est également conformée aux conditions du permis ayant trait aux obligations internationales du Canada en matière de garanties.

Tableau 9: Cote de rendement en matière de sûreté de Darlington en 2009

Domaine de sûreté Programme	**Cote**
Exploitation	**ES**
Gestion de l'organisation et de la centrale	ES
Conduite des opérations	ES
Santé et sécurité au travail (non radiologique)	ES
Assurance du rendement	**SA**
Gestion de la qualité	SA
Facteurs humains	SA
Formation, examen et accréditation	SA
Conception et analyse	**SA**
Analyse de la sûreté	SA
Questions de sûreté	SA
Conception	SA
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	**SA**
Entretien	ES
Intégrité structurelle	ES
Fiabilité	SA
Qualification de l'équipement	IA
Préparation aux situations d'urgence	**ES**
Protection de l'environnement	**SA**
Radioprotection	**SA**
Cote intégrée de la centrale *	**ES**
Sécurité des sites	**Réglementé**
Garanties	**SA**

* Les domaines de sûreté « Sécurité des sites » et « Garanties » n'ont pas été tenus en compte au moment de déterminer la cote intégrée.

2.2.1 Exploitation

Domaine de sûreté Programme	**Cote**	
	2008	**2009**
Exploitation	**ES**	**ES**
Gestion de l'organisation et de la centrale	ES	ES
Conduite des opérations	ES	ES
Santé et sécurité au travail (non radiologique)	ES	ES

Le rendement dans le domaine de sûreté «Exploitation» à Darlington est de nouveau entièrement satisfaisant en 2009.

2.2.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale

Le rendement du programme « Gestion de l'organisation et de la centrale » a continué d'être entièrement satisfaisant en 2009. Tout au long de l'année, le rendement du personnel de direction à Darlington a été conforme au document d'OPG N-CHAR-AS-

0002-R12, *Les attentes du chef de l'exploitation nucléaire*, auquel on fait référence dans le PECN. Ce document aborde différentes caractéristiques en matière de leadership et d'amélioration continue nécessaires pour atteindre et maintenir un meilleur rendement. À Darlington, OPG a de nouveau démontré qu'elle est en mesure de bien organiser et gérer ses programmes de sûreté et de prêter l'attention voulue à la préservation de la santé et de la sécurité des personnes, au maintien de la sécurité nationale, à la protection de l'environnement et au respect des obligations internationales.

Deux arrêts imprévus ont eu lieu à Darlington en 2009. Les tranches 2 et 4 ont été arrêtées pour de courtes périodes afin de réparer des fuites dans l'enceinte de confinement provenant de la tuyauterie d'instrumentation du circuit caloporteur primaire. Dans les deux cas, le taux de fuite était inférieur à 50 kg/h, ce qui est la limite au dessus de laquelle il faut arrêter le réacteur. La tranche 3 a également été arrêtée pour une courte période afin de réparer une vanne défectueuse du système de refroidissement en temps d'arrêt.

Il n'y a eu aucune *défaillance grave de système fonctionnel* et aucun arrêt d'urgence, *recul rapide de puissance* ou *baisse contrôlée de puissance* n'a eu lieu de façon intempestive à Darlington en 2009.

2.2.1.2 Conduite des opérations

Le rendement du programme « Conduite des opérations » est demeuré entièrement satisfaisant en 2009. Tout au long de l'année, le personnel de la CCSN a effectué plusieurs inspections, incluant des inspections en chantier et en salle de commande. Aucun problème d'importance au chapitre de la conduite des opérations n'a été observé. Le personnel de Darlington continue de faire preuve d'un niveau élevé de conformité dans ce domaine.

Deux arrêts planifiés ont eu lieu à Darlington en 2009, dont un arrêt pour effectuer un essai du bâtiment sous vide qui a nécessité l'arrêt de toutes les tranches. Cet arrêt de plusieurs tranches n'est pas une action routinière, car cette mesure est prévue seulement aux 12 ans et elle constitue une activité de grande envergure. Les travaux devant être effectués à la tranche 3 pendant un arrêt à des fins d'entretien l'ont été en même temps.

Globalement, les arrêts ont été complétés de manière sûre et efficace. Le personnel de la CCSN a surveillé le rendement du titulaire de permis aux chapitres de la sûreté, de la protection de l'environnement, de l'intégrité structurale, de la radioprotection et de la gestion globale des travaux. Il a conclu que, globalement, la gestion des arrêts était appropriée, mais il a recommandé une meilleure formation concernant les travaux d'entretien non routiniers entrepris pendant les arrêts, particulièrement pour le grand nombre d'employés d'OPG qui sont assignés de façon temporaire à ces travaux, pour le personnel des entrepreneurs et pour les employés temporaires. Le personnel de la CCSN a également conclu qu'une approche plus prudente devait être adoptée pour le travail exploratoire sur les composants des enveloppes qui ne sont pas sous pression.

Conduite des opérations – Installation d'extraction du tritium

Le tritium est un produit secondaire qui s'accumule graduellement à la suite de l'exploitation régulière des réacteurs nucléaires d'OPG. Le site de Darlington comprend une installation d'extraction de tritium conçue afin de minimiser la quantité de tritium qui se retrouve dans l'environnement et afin de diminuer le risque d'exposition des travailleurs aux rayonnements. L'installation d'extraction de tritium retire le tritium de l'eau lourde utilisée dans les réacteurs. Le tritium ainsi extrait est entreposé en toute sécurité dans des contenants en acier inoxydable à l'intérieur de voûtes en béton.

Aucun événement comportant une non-conformité en matière d'environnement n'a eu lieu à l'installation d'extraction de tritium en 2009.

Le personnel de la CCNS a inspecté cette installation pendant un arrêt et a conclu qu'elle répondait de façon globale aux attentes mais que des efforts étaient requis pour corriger des problèmes ayant trait à l'organisation des arrêts, la planification et l'exécution des activités de même qu'à la formation et aux qualifications du personnel. Le personnel de la CCSN fait un suivi des mesures prises pour régler ces problèmes.

2.2.1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique)

Le rendement du programme « Santé et sécurité au travail » à Darlington est également demeuré entièrement satisfaisant en 2009.

Le taux de gravité des accidents (voir la définition à la section 1.1.3) déclaré pour l'année 2009 à Darlington était 0,95, ce qui est très faible en comparaison à d'autres secteurs de l'industrie. Les conditions et pratiques de travail en matière de santé et de sécurité en vigueur à Darlington contribuent au maintien d'un niveau élevé de sécurité du personnel.

2.2.2 Assurance du rendement

Domaine de sûreté Programme	**Cote**	
	2008	**2009**
Assurance du rendement	**SA**	**SA**
Gestion de la qualité	SA	SA
Facteurs humains	ES	SA
Formation, examen et accréditation	SA	SA

La cote de rendement dans le domaine de sûreté «Assurance du rendement » à Darlington est de nouveau « Satisfaisant » pour l'année 2009.

2.2.2.1 Gestion de la qualité

Le programme « Gestion de la qualité » à Darlington a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en matière de rendement en 2009. Les inspections et les évaluations effectuées par la CCSN n'ont pas décelé de problèmes majeurs de la gestion de la qualité. Le personnel de la CCSN a estimé que le programme est documenté

adéquatement et qu'il n'existe aucun cas de dérogation systématique aux processus documentés.

2.2.2.2 Facteurs humains

Dû à plusieurs problèmes mineurs relevés au cours de l'année, la cote de rendement du programme « Facteurs humains » à Darlington est passée d'« Entièrement satisfaisant » en 2008 à « Satisfaisant » en 2009. Malgré cette baisse, le rendement global continue de répondre aux attentes de la CCSN. Plus particulièrement, des points positifs ont été observés aux chapitres de la planification des mesures d'urgence et des initiatives d'amélioration.

OPG a soumis ses derniers plans d'urgence visant à s'assurer que les postes clés sur le site sont comblés ainsi que des stratégies pouvant être mises en œuvre à la centrale lorsqu'il est impossible de répondre à tous les besoins en personnel. Ces plans tiennent compte de désastres d'origines naturelle et artificielle, incluant des pandémies. Le personnel de la CCSN a examiné ces plans et a conclu que les problèmes relevés au cours d'examens antérieurs avaient été réglés de façon adéquate.

Débutant en 2008 et se poursuivant en 2009, OPG a mis en œuvre plusieurs initiatives d'amélioration qui reposent sur le modèle de rendement de l'«Institute of Nuclear Power Operations» (INPO). Ces améliorations visent à réduire le nombre d'incidents de sûreté et les retours sur le travail dus à des facteurs humains et à éliminer les pertes attribuables à ces mêmes facteurs. Le personnel de la CCSN fait un suivi de l'efficacité de ces améliorations.

2.2.2.3 Formation, examen et accréditation

Le programme « Formation, examen et accréditation » à Darlington a une fois de plus reçu la cote « Satisfaisant » en 2009. Le personnel de la CCSN a jugé que le nombre d'employés qualifiés disponibles à Darlington est suffisant pour effectuer les activités faisant l'objet du permis. Aucun problème d'importance relatif à ce programme n'a été décelé en 2009.

Le personnel de la CCSN a observé que des initiatives d'amélioration ont de nouveau été prises tout au long de l'année 2009 afin de mettre pleinement en œuvre à Darlington un processus se conformant à l'*approche systématique à la formation*.

Le taux de réussite global aux examens d'accréditation était 93 % à Darlington en 2009. Le taux de réussite aux examens de requalification était 97 %. Le personnel de la CCSN estime que ces résultats sont satisfaisants.

2.2.3 Conception et analyse

Domaine de sûreté Programme	Cote 2008	 2009
Conception et analyse	**SA**	**SA**
Analyse de la sûreté	SA	SA
Questions de sûreté	SA	SA
Conception	SA	SA

Le rendement dans le domaine de sûreté «Conception et analyse» à Darlington est demeuré satisfaisant en 2009.

2.2.3.1 Analyse de la sûreté

La cote de rendement attribuée au programme « Analyse de la sûreté » à Darlington pour l'année 2009 est de nouveau « Satisfaisant ». Des mises à jour sur plusieurs des questions communes à toutes, ou à la plupart, des centrales nucléaires sont présentées à la section 1.3.1.

Effets du vieillissement de la centrale sur l'analyse de la sûreté

Cette question, commune à Bruce Power et OPG, est décrite en détail à la section 1.3.1 sous la rubrique « Méthode améliorée relative à la protection contre les surpuissances neutroniques ». Le personnel de la CCSN a jugé adéquates les mesures provisoires proposées par OPG au sujet de la protection contre les surpuissances neutroniques. Cependant, des mesures supplémentaires doivent être prises avant que la méthodologie ne puisse recevoir l'accord final de la CCSN.

Mise à jour du *Rapport de sûreté*

OPG a soumis en novembre 2009 la plus récente mise à jour de la section 3 (Analyse d'accidents) du *Rapport de sûreté* de Darlington afin qu'elle soit examinée par le personnel de la CCSN. Le *Groupe de travail du secteur nucléaire sur l'amélioration des analyses de la sûreté* tiendra compte des observations découlant de l'examen effectué par le personnel de la CCSN (voir la section 1.3.1, *Programme d'amélioration des analyses de la sûreté*).

Étude probabiliste de sûreté

Le PECN de Darlington stipule qu'OPG doit effectuer, avant le 31 décembre 2011, une ÉPS de niveau 2 se conformant à la norme S-294, *Études probabilistes de sûreté (ÉPS) pour les centrales nucléaires*. Les progrès réalisés par OPG jusqu'à maintenant sont satisfaisants.

2.2.3.2 Questions de sûreté

OPG a poursuivi en 2009 ses activités, incluant sa participation aux efforts du secteur, visant à résoudre les DG et les questions de sûreté ayant trait aux réacteurs CANDU. Le rendement de ce programme est demeuré satisfaisant en 2009.

Deux DG (95G05 et 95G01) ont été fermés à Darlington en 2009. Une brève description des DG toujours ouverts ainsi que l'année au cours de laquelle il est prévu de les fermer se trouvent à l'annexe E.

2.2.3.3 Conception

Le rendement du programme « Conception » à Darlington a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en 2009 et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée. Aucun problème d'importance lié à ce programme n'a été décelé en 2009.

2.2.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement

Domaine de sûreté Programme	**Cote**	
	2008	**2009**
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	**SA**	**SA**
Entretien	ES	ES
Intégrité structurale	ES	ES
Fiabilité	SA	SA
Qualification de l'équipement	IA	IA

Le rendement global dans le domaine de sûreté «Aptitude fonctionnelle de l'équipement» à Darlington est demeuré satisfaisant en 2009.

2.2.4.1 Entretien

Le rendement du programme « Entretien » à Darlington est demeuré entièrement satisfaisant en 2009. Comme en 2008, les retards accumulés aux chapitres de l'entretien facultatif et de l'entretien correctif étaient très peu nombreux et le taux de réalisation des travaux d'entretien préventif a été supérieur à l'objectif (un taux de réalisation d'environ 91 % par rapport à l'objectif de 80 %). Aucun problème d'importance lié à l'entretien n'a été décelé.

2.2.4.2 Intégrité structurale

Le rendement du programme « Intégrité structurale » est demeuré entièrement satisfaisant en 2009. OPG effectue des inspections et des essais des systèmes, des structures et des composants sous pression et de l'enveloppe de confinement conformément au programme d'inspection périodique de la centrale et aux normes pertinentes de la CSA. Aucun problème d'importance n'a été décelé relativement à la détérioration des enveloppes sous pression pendant la campagne d'inspections effectuées en 2009. Des programmes relatifs à l'aptitude fonctionnelle sont disponibles à Darlington pour s'assurer que l'intégrité des *tubes de force*, des *tuyaux d'alimentation* et des *générateurs de vapeur* est préservée.

La tranche 3 a été inspectée lors de l'arrêt effectué au printemps 2009. Pour la première fois, OPG a prélevé par grattage des échantillons de joints laminés. Ceci permettra de faire des comparaisons entre certains résultats des prévisions obtenues par modélisation et des mesures réelles.

L'étendue du programme d'inspection des *tuyaux d'alimentation* à Darlington a été élargie en 2008 de manière à incorporer des inspections de référence pour tous les *tuyaux d'alimentation* de toutes les tranches. En 2009, une inspection de référence de tous les *tuyaux d'alimentation* de la tranche 3 a été effectuée. De plus, un *tuyau d'alimentation* a été remplacé avec succès pendant cet arrêt.

Les quatre *générateurs de vapeur* de la tranche 3 ont été inspectés pendant l'arrêt en 2009 afin de déterminer l'ampleur de l'usure par contact des tubes. Les inspections ont porté sur les tubes des *générateurs de vapeur* de même que sur des composants particuliers comme les plaques de séparation. Aucun problème majeur n'a été décelé.

2.2.4.3 Fiabilité

La cote de rendement « Satisfaisant » a de nouveau été attribuée au programme « Fiabilité » à Darlington pour l'année 2009. Les évaluations et inspections effectuées par le personnel de la CCSN au cours de l'année n'ont révélé aucun problème d'importance.

En 2009, l'indisponibilité de chacun des *systèmes spéciaux de sûreté* à Darlington répondait aux objectifs.. Tous les systèmes importants pour la sûreté étaient conformes à leurs limites à l'exception du système de refroidissement en temps d'arrêt (RTA) de la tranche 1 qui n'était pas conforme à une limite à cause d'un blocage des conduites de refroidissement des pompes du système RTA occasionné par la présence de moules zébrées. Les conduites en cause ont été coupées et enlevées, les moules zébrées ont été extraites et la circulation a été rétablie.

Les données relatives à l'IR « nombre d'omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté » sont présentées au tableau 6 de la section 1.4.3. Tous les 10 800 essais des *systèmes spéciaux de sûreté* au calendrier ont été effectués.

2.2.4.4 Qualification de l'équipement

La cote de rendement du programme « Qualification de l'équipement » à Darlington est de nouveau « Inférieur aux attentes » pour l'année 2009 à cause de lacunes de la mise en œuvre du programme de qualification environnementale relevées antérieurement.

Des mesures continuent d'être prises à Darlington afin de se conformer à la condition 7.1 du PECN qui stipule que le programme de QE à Darlington doit, d'ici le 31 décembre 2010, répondre aux exigences de la norme N290.13-05 de la CSA, *Qualification environnementale des équipements pour les centrales nucléaires CANDU*.

Le personnel de la CCSN a accepté la portée des travaux proposés et effectue une surveillance et un suivi pour s'assurer qu'ils sont exécutés de manière appropriée. Plusieurs améliorations ont été apportées et les travaux se poursuivent afin de se conformer à la condition du permis.

2.2.5 Préparation aux situations d'urgence

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Préparation aux situations d'urgence	**ES**	**ES**

Les inspections effectuées à Darlington en 2009 n'ont révélé aucun besoin de prendre des mesures correctives ou signe de détérioration du rendement dans ce domaine de sûreté par rapport à l'année dernière. Ce domaine à Darlington dépasse de nouveau les attentes de la CCSN et son rendement demeure entièrement satisfaisant.

2.2.6 Protection de l'environnement

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Protection de l'environnement	**SA**	**SA**

Le domaine de sûreté « Protection de l'environnement » à Darlington répondait toujours aux attentes de la CCSN en 2009 et le rendement dans ce domaine a de nouveau été satisfaisant.

En 2009, on a déclaré une dose au public de 0,7 µSv pour Darlington, ce qui est grandement inférieur à la limite de dose du public de 1 000 µSv. Les rejets de substances nucléaires dans les effluents gazeux et liquides sont toujours demeurés inférieurs aux seuils d'intervention en matière d'environnement et aux *limites opérationnelles dérivées*.

Un rejet imprévu a eu lieu à Darlington en décembre 2009 alors que, par mégarde, de l'eau du lac a été pompée dans le réservoir de stockage de l'eau d'injection entraînant ainsi un rejet d'eau déminéralisée légèrement contaminée dans l'environnement, incluant dans le lac Ontario. Des analyses d'échantillons prélevés à des usines de traitement de l'eau avoisinantes au cours de trois jours qui ont suivi ont révélé que la concentration de tritium n'avait pas augmenté au-dessus de la concentration naturelle.

2.2.7 Radioprotection

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Radioprotection	**ES**	**SA**

La cote de rendement dans le domaine de sûreté « Radioprotection » à Darlington est passé d'« Entièrement satisfaisant » à « Satisfaisant » en 2009. Cette décote est due à l'ensemble des questions soulevées au cours des inspections effectuées en 2009. Elle n'est pas le résultat de lacunes importantes du programme et ne signifie pas une baisse de son rendement global. Le personnel de la CCSN juge qu'en 2009, OPG a protégé de façon adéquate la santé et la sécurité des personnes à Darlington contre les rayonnements ionisants.

Le personnel de la CCSN a effectué deux *inspections de type II* de la mise en œuvre du programme « Radioprotection » à Darlington, incluant à l'installation de manutention des déchets. Plusieurs lacunes mineures ont été observées mais aucun problème d'importance n'a été décelé. OPG a soumis un plan d'actions pour éliminer les lacunes et poursuit ses efforts pour compléter les actions mises en oeuvre. Le personnel de la CCSN fera un suivi des progrès réalisés par OPG à cet effet.

Les données sur les doses reçues à Darlington en 2009 se trouvent à l'annexe F. Il n'y a pas eu à Darlington en 2009 d'expositions aux rayonnements qui ont dépassé les limites de dose réglementaires ou d'incidents entraînant une dose devant être déclarée parce que supérieure aux seuils d'intervention d'OPG. Durant l'année OPG a mis en œuvre à Darlington des initiatives d'application du principe ALARA, incluant des techniques de blindage améliorées de même que l'usage de la télédosimétrie et de moyens de communication sans fil.

2.2.8 Sécurité des sites

Le rendement dans ce domaine de sûreté est présenté au tribunal de la *Commission* dans un *document aux commissaires* distinct (CMD 10-MXX.A)

2.2.9 Garanties

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Garanties	ES	SA

Le domaine de sûreté « Garanties » à Darlington répondait en 2009 aux exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée. Cette cote est inférieure à celle de 2008 à cause de changements apportés à la méthode d'évaluation de ce domaine. Il n'y a pas eu de changements importants au rendement de la centrale. OPG a pris des mesures appropriées pour se conformer aux conditions du permis ayant trait aux obligations internationales du Canada prises aux termes du *Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires*.

En 2009, l'AIEA a effectué à Darlington une vérification du stock physique. Cette inspection a été entreprise afin de s'assurer qu'aucun détournement de matières nucléaires n'avait eu lieu, de déceler toute tentative d'altération du système de confinement et de surveillance mis en place par l'AIEA et de confirmer la validité des déclarations faites par les autorités du pays et des exploitants des centrales nucléaires. L'inspection a été effectuée en présence de membres du personnel de la CCSN qui ont examiné l'aide apportée aux inspecteurs de l'AIEA par le personnel de la centrale incluant les guides et l'équipement fournis, la disponibilité de l'information relative à la comptabilisation et aux documents à l'appui et la conformité de la centrale aux conditions du permis en matière de garanties se rapportant à l'inspection. Le personnel de la CCSN a aussi examiné la conformité de l'AIEA à ses droits et obligations relatifs à l'inspection. Aucun problème important de conformité n'a été décelé.

2.2.10 Décisions réglementaires

Permis de la centrale Darlington

Six modifications ont été apportées au permis d'exploitation de la centrale Darlington en 2009

PECN 13.04/2013 – entrée en vigueur le 29 janvier

- Incorporation du document d'application de la réglementation RD-204, *Accréditation des personnes qui travaillent dans des centrales nucléaires*.

PECN 13.05/2013 – entrée en vigueur le 24 juillet

- À l'annexe B, remplacement de la version 3 de la section « Contrôle des modifications de l'organisation » par la version 4.

PECN 13.06/2013 – entrée en vigueur le 22 septembre

- Changement apporté à la date d'entrée en vigueur des normes de la CSA N293-95, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU*, et N293-07.
- Changement apporté à la date d'ici laquelle une ÉPS de niveau 2 devra être complétée pour la centrale Darlington conformément à la norme S-294, *Études probabilistes de sûreté (ÉPS) pour les centrales nucléaires*.
- Incorporation du document d'application de la réglementation RD-363, *Aptitudes psychologiques, médicales et physiques des agents de sécurité nucléaire*.

PECN 13.07/2013 – entrée en vigueur le 1er octobre

- Remplacement de la version 1 du document de la CCSN intitulé *Exigences relatives aux tests de requalification pour le personnel de quart accrédité des centrales nucléaires* par une nouvelle version (version 2) permettant ainsi l'entrée en vigueur de ces nouvelles exigences à OPG.

PECN 13.08/2013 – entrée en vigueur le 27 novembre

- Mise à jour des conditions du permis et des annexes ayant trait aux enveloppes sous pression afin de permettre à OPG d'appliquer la version de 2008 et la mise à jour n° 1 de la norme N285.0 de la CSA, *Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU*, et de permettre la mise en oeuvre d'une entente formelle avec une agence d'inspection autorisée.
- Remplacement de la version 22 du document en référence intitulé *Ligne de conduite pour l'exploitation* par la version 24

PECN 13.09/2013 – entrée en vigueur le 24 décembre

- À l'annexe B, remplacement de la version 8 du *Plan global d'intervention en cas d'urgence nucléaire* par la version 9

2.2.11 Mise à jour sur les projets d'importance

Grappes à 37 éléments modifiées

En 2009, les travaux à Darlington concernant le projet d'utilisation de grappes à 37 éléments modifiées se sont poursuivis. Le concept de ce projet consiste à réduire le diamètre de la tige centrale d'une grappe de combustible tout en laissant les autres caractéristiques de conception des grappes inchangées. Le but de cette modification est de compenser les effets du vieillissement du circuit caloporteur primaire et rétablir les marges de sûreté prévues à la conception en augmentant la puissance à laquelle l'assèchement des gaines de combustible débute par rapport à celle prévue pour les grappes présentement utilisées. Le personnel de la CCSN étudie présentement la proposition d'OPG de recharger deux canaux de combustible avec des grappes modifiées afin de pouvoir inspecter des grappes de combustible irradiées avant d'étendre cette option à tous les canaux.

Réfection et prolongement de la durée de vie

En 2009, OPG a soumis à la CCSN pour examen une mise à jour de la procédure pour effectuer un examen intégré de la sûreté (EIS) en appui au prolongement de la durée de vie de la centrale nucléaire Darlington. Le personnel de la CCSN a fait parvenir les résultats de son examen à OPG et continuera de travailler en consultation avec elle en 2010 afin de résoudre tous les problèmes en suspens.

Au début de 2010, OPG a confirmé qu'un projet de prolongement de la durée de vie de la centrale Darlington débuterait en 2016 afin essentiellement d'en prolonger la vie utile jusqu'approximativement 2050. Les travaux relatifs à cette initiative se poursuivent.

2.3 PICKERING-A

Le tableau 10 présente les cotes de rendement en matière de sûreté de la centrale Pickering-A pour l'année 2009. La cote de rendement « Satisfaisant » a été attribuée à tous les domaines de sûreté et tous les programmes à l'exception des programmes « Gestion de l'organisation et de la centrale », « Facteurs humains » et « Conception » pour lesquels la cote est demeurée « Inférieur aux attentes ». Pour l'année 2009, la cote intégrée de Pickering-A est «Satisfaisant ».

Il n'y a eu aucune *défaillance grave de système fonctionnel* à Pickering-A en 2009. Aucun travailleur ou membre du public n'a reçu une dose dépassant les limites réglementaires, et tous les rejets dans l'environnement ont été inférieurs aux limites réglementaires et aux seuils d'intervention de la centrale.

Ontario Power Generation (OPG) a rapporté les événements conformément à la norme S-99 et a effectué, ou effectue, un suivi approprié qui inclut des *analyses de causes fondamentales* et des actions correctives, selon le cas.

À la lumière de ces observations et des évaluations des domaines de sûreté effectuées, le personnel de la CCSN conclut que la centrale Pickering-A a été exploitée de manière sûre en 2009.

En 2009, OPG s'est également conformée aux conditions du permis ayant trait aux obligations internationales du Canada en matière de garanties.

Tableau 10: Cotes de rendement en matière de sûreté de Pickering-A en 2009

Domaine de sûreté Programme	**Cote**
Exploitation	**SA**
Gestion de l'organisation et de la centrale	IA
Conduite des opérations	SA
Santé et sécurité au travail (non radiologique)	SA
Assurance du rendement	**SA**
Gestion de la qualité	SA
Facteurs humains	IA
Formation, examen et accréditation	SA
Conception et analyse	**SA**
Analyse de la sûreté	SA
Questions de sûreté	SA
Conception	IA
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	**SA**
Entretien	SA
Intégrité structurale	SA
Fiabilité	SA
Qualification de l'équipement	SA
Préparation aux situations d'urgence	**SA**
Protection de l'environnement	**SA**
Radioprotection	**SA**
Cote intégrée de la centrale *	**SA**
Sécurité des sites	**Réglementé**
Garanties	**SA**

* Les domaines de sûreté « Sécurité des sites » et « Garanties » n'ont pas été tenus en compte au moment de déterminer la cote intégrée.

2.3.1 Exploitation

Domaine de sûreté Programme	**Cote**	
	2008	**2009**
Exploitation	**SA**	**SA**
Gestion de l'organisation et de la centrale	IA	IA
Conduite des opérations	SA	SA
Santé et sécurité au travail (non radiologique)	SA	SA

Le rendement global dans le domaine de sûreté «Exploitation» à Pickering-A était satisfaisant en 2009.

2.3.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale

Le rendement du programme « Gestion de l'organisation et de la centrale » est demeuré inférieur aux attentes à Pickering-A en 2009 à cause de problèmes non réglés en matière de culture de sûreté, ceux-ci découlant de l'événement de 2007 mettant en

cause la barre de transfert intercentrale (BTI) du système d'alimentation électrique et desauto-évaluations de la culture de sûreté à OPG. Bien que le rendement ait été de nouveau inférieur aux attentes en 2009, le personnel de la CCSN a observé des améliorations de la culture de sûreté à Pickering-A. OPG a soumis des plans d'action et a élaboré le modèle de responsabilisation « Dis-le, fais-le » afin de régler des problèmes de la culture de sûreté.

L'événement de 2007 mettant en cause la BTI du système d'alimentation électrique a fait ressortir un certain nombre de lacunes au niveau de la gestion de la sûreté à Pickering-A. Par conséquent, le tribunal de la *Commission* a demandé qu'une évaluation indépendante de l'organisation et de la gestion à Pickering-A soit effectuée afin d'obtenir des renseignements supplémentaires pouvant infirmer ou confirmer la présence de problèmes dans ces deux domaines.

Le personnel de la CCSN a effectué une évaluation aux mois d'avril et mai 2009. Sa portée était définie par les six caractéristiques de la culture de sûreté suivantes :

- la culture de sûreté est clairement reconnue comme une valeur positive dans l'ensemble de l'organisation;
- les responsabilités en matière de sûreté sont claires dans l'ensemble de l'organisation;
- la sûreté est intégrée à toutes les activités de l'organisation;
- un processus de leadership en matière de sûreté existe au sein de l'organisation;
- la culture de sûreté de l'organisation repose sur l'apprentissage;
- un processus est en place pour établir un environnement de travail prêtant attention à la sûreté de manière intensive et efficace.

Pour chacune des caractéristiques, le personnel de la CCSN a observé des points positifs et des aspects nécessitant des améliorations, notamment :

- la sûreté est reconnue comme une valeur importante à Pickering-A. Cependant, les attentes et les normes à ce sujet ne sont pas toujours transmises clairement et de manière uniforme de sorte qu'il en résulte des comportements inégaux en matière de sûreté;
- les responsabilités en matière de sûreté à Pickering-A constituent un problème. Les conséquences d'un faible rendement doivent être mieux gérées et les personnes à tous les niveaux de l'organisation doivent accepter avec plus d'empressement que les problèmes sont les leurs et qu'ils en sont responsables;
- l'importance de la sûreté est reconnue mais celle-ci n'est pas toujours intégrée à toutes les activités à la centrale comme le démontrent le manque d'uniformité de la qualité de la planification, de la mise en œuvre et de la revue de plusieurs processus de travail;
- l'efficacité du leadership en matière de sûreté est diminuée par la perception que les personnes ont des processus de communication et par l'impact de meneurs officieux au sein de l'organisation;

- plusieurs des processus requis pour s'assurer que l'apprentissage se fasse au sein de l'organisation sont disponibles. Lexpérience d'exploitation, les auto-évaluations, les actions correctives et la formation n'ont pas encore été pleinement intégrées à titre d'éléments importants du processus d'apprentissage à la centrale;
- la majorité du personnel ne perçoit pas que les comportements importants pour établir un environnement de travail prêtant l'attention voulue à la sûreté sont clairement présents. Si le personnel ne perçoit pas un environnement ouvert « sans blâme », il sera difficile d'améliorer la culture de sûreté.

Le personnel de la CCSN a transmis en octobre 2009 son rapport final à OPG, qui a depuis soumis un plan d'action et une mise à jour sur les premières initiatives prises pour régler les problèmes dans les domaines nécessitant des améliorations. Le personnel de la CCSN juge que les actions proposées sont adéquates.

Six arrêts imprévus, quatre arrêts d'urgence et cinq *baisses contrôlées de puissance* ont eu lieu à Pickering-A en 2009. Il n'y a eu aucune *défaillance grave de système fonctionnel*. Trois des quatre arrêts imprévus ont eu lieu à la tranche 4. Ceux-ci ont été occasionnés par des lectures irrationnelles du niveau de la zone 2 du système des barres liquides qui fait partie du système de régulation du réacteur. Après le troisième de ces arrêts imprévus, l'équipe faisant enquête a déterminé que les lectures irrationnelles de niveau pouvaient être dues à une ouverture inadéquate au bas du tube de barbotage situé à l'intérieur de la zone. OPG a repositionné le tube de barbotage et a redémarré le réacteur. Les lectures irrationnelles de niveau ne sont pas réapparues. Le personnel de la CCSN a estimé que les actions prises par OPG dans ce cas étaient adéquates.

2.3.1.2 Conduite des opérations

Le rendement du programme « Conduite des opérations » a de nouveau été satisfaisant à Pickering-A en 2009. Tout au long de l'année, le personnel de la CCSN a effectué plusieurs inspections, incluant des inspections en chantier et en salle de commande. Aucun problème d'importance au chapitre de la conduite des opérations n'a été décelé.

Un arrêt planifié a eu lieu à Pickering-A en 2009. Globalement, l'arrêt a été effectué de manière sûre.

2.3.1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique)

Le rendement du programme « Santé et sécurité au travail » à Pickering-A est également demeuré satisfaisant en 2009.

Le total des taux de gravité des accidents (voir la définition à la section 1.1.3) rapportés pour les centrales Pickering-A et Pickering-B était 2,27 en 2009, ce qui est très faible en comparaison à d'autres secteurs de l'industrie. Les conditions et pratiques de travail en matière de santé et de sécurité en vigueur à Pickering-A démontrent qu'une attention adéquate est accordée au maintien d'un niveau satisfaisant de sécurité du personnel.

2.3.2 Assurance du rendement

Domaine de sûreté Programme	Cote 2008	 2009
Assurance du rendement	**SA**	**SA**
Gestion de la qualité	SA	SA
Facteurs humains	IA	IA
Formation, examen et accréditation	SA	SA

Le rendement global dans le domaine de sûreté « Assurance du rendement » à Pickering-A est demeuré satisfaisant en 2009.

2.3.2.1 Gestion de la qualité

Le programme « Gestion de la qualité » à Pickering-A a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en matière de rendement en 2009 et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée. Les inspections et les évaluations effectuées par la CCSN n'ont pas révélé de problèmes majeurs de la gestion de la qualité. Le personnel de la CCSN a estimé que le programme est documenté adéquatement et qu'il n'existe aucun cas de dérogation systématique aux processus documentés.

2.3.2.2 Facteurs humains

La cote de rendement attribuée au programme « Facteurs humains » à Pickering-A pour l'année 2009 est de nouveau « Inférieur aux attentes », ceci étant dû à des problèmes non réglés au sujet de l'*effectif minimal* à Pickering-A et Pickering-B.

Au cours des dernières années, le personnel de la CCSN a manifesté ses inquiétudes au sujet de l'*effectif minimal* aux centrales nucléaires de Pickering, celles-ci découlant d'événements attribuables à des causes communes survenus à ces centrales en 2003 et 2004. L'*effectif minimal* actuel a été établi en fonction d'un événement survenant à une seule tranche. En 2004, le personnel de la CCSN a manifesté son inquiétude à ce sujet parce qu'OPG n'avait pas démontré que les niveaux de dotation correspondant à l'*effectif minimal* seraient adéquats pour faire face à des événements attribuables à des causes communes comme un incendie, un séisme ou les *accidents de dimensionnement*. En 2008, OPG n'avait toujours pas fourni par écrit des preuves suffisantes pour démontrer que ces niveaux de dotation seraient adéquats pour faire face à de tels événements aux centrales nucléaires de Pickering.

OPG s'est engagée à fournir une analyse des niveaux de dotation minimaux requis pour faire face à tous les scénarios d'exploitation, incluant les événements attribuables à des causes communes. OPG a soumis un plan d'action et des mises à jour afin de démontrer qu'elle se conforme pleinement aux documents d'application de la réglementation G-323, *Assurer la présence d'un nombre suffisant d'employés qualifiés aux installations nucléaires de catégorie I – Effectif minimal* et G-278, *Plan de vérification et validation des facteurs humains*. Les premiers rapports sur les scénarios analysés jusqu'à maintenant indiquent que les niveaux de dotation correspondant à l'*effectif minimal par quart* présentement en vigueur devraient être adéquats pour atténuer les conséquences des pires scénarios d'accident. Des activités additionnelles de validation en chantier

sont prévues afin de confirmer ces résultats. Le personnel de la CCSN est satisfait des progrès réalisés par OPG pour en arriver à un règlement de ce problème d'ici la fin de 2010.

2.3.2.3 Formation, examen et accréditation

Le programme « Formation, examen et accréditation » à Pickering-A répondait de nouveau en 2009 aux attentes de la CCSN en matière de rendement. Le personnel de la CCSN a jugé que le nombre d'employés qualifiés disponibles à Pickering-A est suffisant pour effectuer les activités faisant l'objet du permis. Les inspections de ce programme effectuées en 2009 n'ont révélé aucun problème d'importance.

Le taux de réussite global aux examens d'accréditation était 97 % à Pickering-A en 2009. Le taux de réussite aux examens de requalification était 95 %. Le personnel de la CCSN estime que, globalement, ces résultats sont satisfaisants.

2.3.3 Conception et analyse

Domaine de sûreté Programme	**Cote**	
	2008	**2009**
Conception et analyse	**SA**	**SA**
Analyse de la sûreté	SA	SA
Questions de sûreté	SA	SA
Conception	IA	IA

Le rendement global dans le domaine de sûreté « Conception et analyse » à Pickering-A est demeuré satisfaisant en 2009.

2.3.3.1 Analyse de la sûreté

Le programme « Analyse de la sûreté » à Pickering-A a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en matière de rendement et la cote de rendement « Satisfaisant » lui a été attribuée pour l'année 2009. Des mises à jour sur plusieurs des questions communes à toutes, ou à la plupart, des centrales nucléaires sont présentées à la section 1.3.1.

Grappes de combustible à 28 éléments

Les essais à pleine échelle effectués par Stern Laboratories en 2007 avaient indiqué que la puissance à laquelle l'assèchement des grappes de combustible à 28 éléments débute était inférieure à celle utilisée comme hypothèse dans l'analyse de sûreté à Pickering-A. La puissance à laquelle l'assèchement des gaines des grappes de combustible se produirait est un indicateur important de la surchauffe du combustible, celle-ci pouvant entraîner des défaillances du combustible ou des enveloppes sous pression. À titre de mesure provisoire, OPG a abaissé les seuils de déclenchement de la protection contre les surpuissances neutroniques et, à cause de la faible marge entre les seuils et la valeur de la pleine puissance qui ceci à entraînée, elle a dû également abaisser la puissance du réacteur.

Se fondant sur une position provisoire adoptée par la CCSN au sujet de l'utilisation d'une nouvelle méthodologie de calcul des seuils de déclenchement de la protection contre les surpuissances neutroniques, les réacteurs à Pickering-A ont été ramenés à pleine puissance en 2009. La baisse des seuils de déclenchement imposée en fonction des résultats des essais effectués en 2007 est toujours en vigueur jusqu'à ce que le personnel de la CCSN soit satisfait qu'OPG a tenu pleinement compte de ces résultats.

2.3.3.2 Questions de sûreté

OPG a poursuivi en 2009 ses activités, incluant sa participation aux efforts du secteur, visant à résoudre les DG et les questions de sûreté ayant trait aux réacteurs CANDU. Le rendement de ce programme est demeuré satisfaisant en 2009.

Le DG 06G01, *Dépôts dans les crépines du système de refroidissement d'urgence du cœur*, a été fermé à Pickering-A en 2009. Une brève description des DG toujours ouverts ainsi que l'année au cours de laquelle il est prévu de les fermer se trouvent à l'annexe E.

2.3.3.3 Conception

Le rendement du programme « Conception » est demeuré inférieur aux attentes en 2009 à cause de lacunes des modifications temporaires apportées à la barre de transfert intercentrale (BTI) temporaire du système d'alimentation électrique. Toutefois, ce programme s'améliore puisque des mesures correctives sont mises en œuvre et une modification permanente sera effectuée en 2010.

Il a été déterminé en 2007 que la BTI du système présentait des lacunes depuis son installation en 1991. Le problème de manque de capacité de cette barre a été réglé par l'entremise d'une modification temporaire permettant de s'assurer qu'elle peut remplir le rôle pour lequel elle a été conçue. La modification temporaire souffre d'un manque de redondance et d'une fiabilité réduite et elle dépend d'interventions de la part des opérateurs. Six indisponibilités de cette barre du type « Ne se conforme pas aux critères de conception » ont été rapportées en 2009 conformément à la norme S-99. Une modification permanente ne présentant pas les insuffisances de la modification temporaire a été élaborée par OPG. Son installation est prévue lors de l'arrêt devant avoir lieu en avril 2010 pour effectuer un essai du bâtiment sous vide. Un sommaire plus détaillé de la situation concernant la BTI est fourni à la section 2.3.10.2.

2.3.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement

Domaine de sûreté Programme	**Cote**	
	2008	**2009**
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	**SA**	**SA**
Entretien	SA	SA
Intégrité structurale	SA	SA
Fiabilité	SA	SA
Qualification de l'équipement	SA	SA

Le rendement global dans le domaine de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement » à Pickering-A est demeuré satisfaisant en 2009.

2.3.4.1 Entretien

Le rendement du programme « Entretien » à Pickering-A est demeuré satisfaisant en 2009. Les évaluations effectuées par le personnel de la CCSN n'ont révélé aucun problème d'entretien important.

Les objectifs à court terme relatifs aux retards accumulés aux chapitres de l'entretien correctif et de l'entretien facultatif on été atteints à Pickering-A en 2009 :

- au chapitre de l'entretien correctif, il était de 12 ordres de travail par tranche, comparativement à un objectif de 15 par tranche;
- au chapitre de l'entretien facultatif, il était de 333 ordres de travail par tranche, comparativement à un objectif de 375 par tranche.

Les valeurs des deux types de retard accumulé ont diminué depuis 2008.

Le coefficient d'exécution de l'entretien préventif (voir la définition à la section 1.4.1) s'est amélioré de façon continue à Pickering-A au cours des trois dernières années et est présentement 95 %.

2.3.4.2 Intégrité structurale

Le rendement du programme « Intégrité structurale » est demeuré satisfaisant en 2009. OPG effectue des inspections et des essais des systèmes, des structures et des composants sous pression et de l'enveloppe de confinement conformément au programme d'inspection périodique de la centrale et aux normes pertinentes de la CSA. Aucun problème d'importance n'a été décelé relativement à la détérioration des enveloppes sous pression pendant la campagne d'inspections effectuées à Pickering-A en 2009.

Les examens effectués par le personnel de la CCSN des rapports concernant l'exploitation et les enveloppes sous pression soumis conformément à la norme S-99 en 2009 n'ont révélé aucun problème d'importance.

2.3.4.3 Fiabilité

Le rendement du programme « Fiabilité » à Pickering-A était également satisfaisant en 2009.

En 2009, les indisponibilités des *systèmes spéciaux de sûreté* à Darlington ont été moindres que les limites établies bien qu'on ait décelé une indisponibilité du système de refroidissement d'urgence du cœur (RUC). Au cours de l'année, on a également signalé 21 indisponibilités des systèmes de sûreté en attente. La plupart de ces indisponibilités étaient liées à la BTI du système d'alimentation électrique ou aux systèmes d'eau de service d'urgence haute et basse pression.

2.3.4.4 Qualification de l'équipement

Le programme « Qualification de l'équipement » à Pickering-A a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en matière de rendement et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée pour l'année 2009. Aucun problème d'importance relatif à ce programme n'a été décelé en 2009.

Le personnel de Pickering-A doit toujours régler des problèmes en suspens liés à l'auto-évaluation de la QE qu'OPG a effectuée suite à l'événement de 2007 concernant la BTI. Le personnel de la CCSN continuera de faire le suivi des progrès réalisés par OPG à cet égard.

2.3.5 Préparation aux situations d'urgence

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Préparation aux situations d'urgence	**SA**	**SA**

Le domaine de sûreté « Préparation aux situations d'urgence » à Pickering-A a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en matière de rendement en 2009 et la cote de rendement « Satisfaisant » lui a été attribuée.

Les examens par le personnel de la CCSN des résultats des inspections et des activités de surveillance effectuées en 2009 ainsi que des événements rapportés au cours de l'année conformément à la norme S-99 n'ont révélé aucun problème d'importance relatif à la préparation aux situations d'urgence. De plus, le personnel de la CCSN a observé que les IR servant à évaluer la mise en œuvre du plan des mesures d'urgence sont demeurés stables ou, dans certains cas, se sont améliorés pendant l'année 2009.

Se fondant sur ces résultats, le personnel de la CCSN a conclu qu'OPG a pris des dispositions adéquates en matière de préparation et d'intervention qui procureraient une protection appropriée de l'environnement et permettraient de préserver la santé et la sécurité des Canadiens pendant une situation d'urgence.

2.3.6 Protection de l'environnement

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Protection de l'environnement	**IA**	**SA**

Le rendement du programme « Protection de l'environnement » à Pickering-A s'est amélioré en 2009 et la cote « Satisfaisant » lui est maintenant attribuée. Cette amélioration est due aux mesures prises par OPG pour diminuer le taux de mortalité des poissons à la centrale Pickering-A et à la centrale Pickering-B.

Dans le rapport sur les centrales nucléaires de 2008, on soulignait les effets sur l'environnement qu'occasionne le système d'eau de circulation (particulièrement, le taux de mortalité des poissons dû à l'entraînement et l'érosion) à Pickering-A et

Pickering-B représentaient un problème important. En octobre 2009, un filet servant de barrière a été installé autour de la prise d'eau comme mesure provisoire d'atténuation de l'érosion. Différentes mesures d'atténuation à long terme de l'entraînement et de l'érosion ont fait l'objet d'une étude coûts-avantages, incluant des consultations auprès du personnel de la CCSN, de Pêches et Océans Canada, d'Environnement Canada, du ministère de l'Environnement, du ministère des Richesses naturelles et l'Office de protection de la nature de Toronto et de la région. La mise en ouvre d'une solution à long terme est prévue en 2012.

Les inspections et les évaluations portant sur la protection de l'environnement effectuées en 2009 n'ont révélé aucun nouveau problème d'importance.

En 2009, on a rapporté une dose au public de 1,8 µSv pour Pickering-A et Pickering-B ensemble, ce qui est inférieur à la limite de dose du public de 1 000 µSv. Les rejets de substances nucléaires dans les effluents gazeux et liquides sont toujours demeurés inférieurs aux seuils d'intervention en matière d'environnement et aux *limites opérationnelles dérivées*.

2.3.7 Radioprotection

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Radioprotection	**SA**	**SA**

Le rendement au chapitre de la radioprotection à Pickering-A a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en 2009 et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée. Se fondant sur les évaluations des observations faites relativement à ce domaine, le personnel de la CCSN a conclu qu'OPG a préservé de façon adéquate la santé et la sécurité des personnes à Pickering-A contre les rayonnements ionisants.

Les données sur les doses reçues à Pickering-A en 2009 se trouvent à l'annexe F. Il n'y a pas eu à Pickering-A en 2009 d'expositions aux rayonnements qui ont dépassé les limites de dose réglementaires ou d'incidents entraînant une dose devant être rapportée parce que supérieure aux seuils d'intervention d'OPG.

2.3.8 Sécurité des sites

Le rendement dans ce domaine de sûreté est présenté au tribunal de la *Commission* dans un *document aux commissaires* distinct (CMD 10-MXX.A).

2.3.9 Garanties

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Garanties	**ES**	**SA**

Le domaine de sûreté « Garanties » à Pickering-A répondait en 2009 aux exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement et la cote « Satisfaisant » lui a été

attribuée. Cette cote est inférieure à celle de 2008, en raison de changements apportés à la méthode d'évaluation de ce domaine de sûreté. Il n'y a pas eu de changements importants au rendement de la centrale. OPG a pris des mesures appropriées pour se conformer aux conditions du permis ayant trait aux obligations internationales du Canada prises aux termes du *Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires*.

En 2009, l'AIEA n'a pas arrêté son choix sur les centrales nucléaires à Pickering pour une vérification du stock physique. Faute d'une telle vérification, la CCSN a effectué une évaluation del'inventaire afin de fournir à l'AIEA l'assurance que le titulaire de permis aurait été préparé adéquatement s'il avait été sélectionné pour une vérification du stock physique. C'était la première année que la CCSN effectuait ce type d'évaluation. Aucun problème important de conformité n'a été décelé.

2.3.10 Décisions réglementaires

Permis de la centrale Pickering-A

Six modifications ont été apportées au permis de la centrale Pickering-A en 2009.

PECN 04.10/2010 – entrée en vigueur le 29 janvier

- À la condition 2.2 du permis, ajout de ce qui suit : « Le poste de superviseur de l'exploitation de quart sera éliminé et remplacé par celui de superviseur de l'exploitation de quart en salle de commande au plus tard le 1er janvier 2010 »
- Incorporation du document d'application de la réglementation RD-204, *Accréditation des personnes qui travaillent dans les centrales nucléaires*.

PECN 04.11/2010 – entrée en vigueur le 24 août

- À l'annexe A, remplacement de la version de 2004 de la partie 3 du *rapport de sûreté* des tranches 1 à 4 à Pickering intitulée « Analyse des accidents » par la version de 2007
- À l'annexe A, remplacement de la version 20 du document *Plan d'aménagement des immeubles sur le site* par la version 25
- À la condition 12.2, élimination de l'exigence d'avoir un programme de suivi et de surveillance relatif à l'évaluation environnementale.

PECN 04.12/2010 – entrée en vigueur le 22 septembre

- Incorporation du document d'application de la réglementation RD-363, *Aptitudes psychologiques, médicales et physiques des agents de sécurité nucléaire*

PECN 04.13/2010 – entrée en vigueur le 1er octobre

- Remplacement de la version 1 du document de la CCSN intitulé *Exigences relatives aux tests de requalification pour le personnel de quart accrédité des centrales nucléaires* par une nouvelle version (version 2) permettant ainsi l'entrée en vigueur de ces nouvelles exigences à OPG

PECN 04.14/2010 – entrée en vigueur le 27 novembre

- À l'annexe A, ajout d'une référence à la version de 2009 de la section du *rapport de sûreté* intitulée « Description de l'installation »
- À l'annexe A, ajout d'une référence à la version 26 du document intitulé *Plan d'aménagement des immeubles sur le site*.
- Mise à jour des conditions du permis et des annexes ayant trait aux enveloppes sous pression afin de permettre à OPG d'appliquer la version de 2008 et la mise à jour n° 1 de la norme N285.0 de la CSA, *Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU*, et de permettre la mise oeuvre d'une entente formelle avec une agence d'inspection autorisée

PECN 04.15/2010 – entrée en vigueur le 24 décembre

- Modification du 1er janvier 2010 au 1er janvier 2011 de la date à laquelle le poste de superviseur de l'exploitation de quart devra avoir été éliminé et remplacé par celui de superviseur de l'exploitation de quart en salle de commande

2.3.11 Mise à jour sur les projets d'importance

État de conservation sûr des tranches 2 et 3 – *état d'arrêt garanti* par la vidange du circuit du modérateur

En novembre 2005, après que son conseil d'administration ait accepté sa recommandation de ne pas aller de l'avant avec le redémarrage de ces tranches, la direction d'OPG a informé la CCSN de sa décision de ne pas remettre en service les tranches 2 et 3 à Pickering-A comme il avait été prévu. Cette décision avait été prise pour des raisons économiques. Au lieu d'être remises en service, les tranches 2 et 3 seront placées dans un état de conservation sûr à long terme jusqu'au déclassement des tranches 1 et 4.

Les états finals du système de conservation sûr sont choisis de façon à respecter les exigences réglementaires et environnementales ainsi que celles en matière de sûreté et de conception s'appliquant aux centrales Pickering-A et Pickering-B. Ainsi, elles ne nécessitent plus d'effectuer des opérations ou des activités d'entretien ou de surveillance.

Tout le combustible a été retiré des tranches 2 et 3. Leur circuit du modérateur et leur circuit caloporteur primaire ont été vidangés et ceux-ci ont été asséchés.

Au cours de l'arrêt prévu en avril 2010 pour effectuer un essai du bâtiment sous vide, OPG isolera le bâtiment du réacteur de la conduite de dépressurisation et les cloisons du bâtiment du réacteur deviendront ainsi la limite de l'enveloppe de confinement. Lorsque possible, l'alimentation électrique des systèmes sera coupée et la tuyauterie sera coupée et bouchée.

La barre de transfert intercentrale (BTI)

En juin 2007, OPG a mis à l'arrêt la centrale Pickering-A après avoir déterminé que la BTI du système d'alimentation électrique ne répondait pas à ses exigences de conception. Cette barre alimente, à partir de Pickering-B, de l'équipement essentiel suite à une rupture d'une conduite de vapeur principale dans le bâtiment de la turbine à Pickering-A. Lors des pires scénarios d'accident, la barre n'avait pas la capacité requise par les charges et la chute de voltage du côté des charges était inacceptable. En mai 2007, OPG a décelé des ouvertures dans les barrières coupe vapeur des salles à l'épreuve de la vapeur qui contiennent de l'équipement devant être alimenté par la BTI suite à un accident. L'enquête menée par OPG a décelé plusieurs anciens problèmes associés à la conception et à la mise en service de la barre qui étaient présents depuis que celle-ci avait été installée en 1991.

Au cours des mois qui ont suivi, des modifications temporaires ont été conçues et installées à Pickering-A afin de rétablir la fonctionnalité de la BTI. Les modifications consistaient à éliminer des charges de cette barre et à ajouter du câblage afin de la reconfigurer de manière à atténuer les chutes de voltage. Des essais de la nouvelle configuration ont été effectués, ce qui a permis d'établir que la capacité de charge et les chutes de voltages étaient conformes aux spécifications d'OPG. La direction de Pickering-A a demandé à la CCSN d'approuver des modifications temporaires à l'exploitation, rendues nécessaires par les modifications techniques temporaires, avant de redémarrer les tranches.

La CCSN a donné son accord et la première tranche a été redémarrée en octobre 2007. Cependant, la modification temporaire présente des lacunes dont un manque de redondance et une fiabilité réduite et nécessite des interventions plus nombreuses de la part des operateurs. OPG élabore présentement une modification permanente et il est prévu qu'elle sera en place au début de 2010.

En 2008, le personnel de la CCSN a formé une équipe pour revoir la réponse d'OPG à l'indisponibilité de la BTI. L'équipe a examiné en détail les modifications techniques et les modifications à l'exploitation nécessaires pour rétablir la fonctionnalité de cette barre ainsi que le rapport d'OPG portant sur les causes fondamentales et ses autres rapports sur l'ampleur du problème (servant à déterminer dans quelle mesure il faudrait s'inquiéter). Les principales constatations de l'équipe d'examen de la BTI étaient que :

- les modifications techniques et à l'exploitation adoptées afin de rétablir la fonctionnalité de la barre sont seulement acceptables à court terme car, dans la situation actuelle, la défense en profondeur est affaiblie, les marges de sûreté sont réduites et le risque est plus élevé;
- les conclusions dans le rapport d'enquête sur les causes fondamentales n'étaient pas bien appuyées par l'analyse présentée dans ce rapport et, par conséquent, les causes fondamentales et les mesures correctives retenues sont discutables. OPG n'a pas expliqué de façon exhaustive et satisfaisante pourquoi les problèmes de la BTI n'avaient pas été réglés auparavant;

- OPG a effectué quatre évaluations de l'ampleur du problème; cependant, l'équipe formée pour examiner la situation relative à la BTI a jugé que les solutions apportées à certains problèmes n'étaient pas adéquates ou complètes.

L'équipe qui a effectué l'examen de la situation relative à la BTI a fait les recommandations suivantes :

- OPG devrait, dans les plus brefs délais, rechercher une solution permanente permettant de répondre aux exigences originales de conception de cette barre;
- la CCSN devrait effectuer une évaluation complète, approfondie, impartiale et indépendante de l'organisation et de la gestion à Pickering-A;
- OPG devrait soumettre des renseignements additionnels sur les nombreuses mesures correctives mentionnées dans ce rapport et la CCSN devrait les examiner afin de s'assurer qu'ils sont adéquats.

L'examen de la situation relative à la BTI a également permis de déterminer que des lacunes de la gestion étaient la cause première de l'incident. Ces lacunes ont révélé un manque de rigueur en matière de gestion au cours des années, dans l'exécution de plusieurs activités et dans l'application de plusieurs pratiques.

Le personnel de la CCSN a fait un suivi des progrès réalisés jusqu'à maintenant par OPG relativement à la mise en œuvre des mesures correctives cernées par l'équipe qui a effectué l'examen. À la lumière d'examens de documents et de registres, d'entrevues du personnel d'OPG, incluant le personnel des entrepreneurs, le personnel de la CCSN estime qu'OPG fait des progrès pour régler la situation.

2.4 PICKERING-B

Le tableau 11 présente les cotes de rendement en matière de sûreté de la centrale Pickering-B pour l'année 2009. La cote de rendement « Satisfaisant » a été attribuée à tous les domaines de sûreté et à tous les programmes à l'exception du programme « Facteurs humains » pour lequel la cote est demeurée « Inférieur aux attentes ». Pour l'année 2009, la cote intégrée de Pickering-B est « Satisfaisant ».

Il n'y a eu aucune *défaillance grave de système fonctionnel* à Pickering-B en 2009. Aucun travailleur ou membre du public n'a reçu une dose dépassant les limites réglementaires, et tous les rejets dans l'environnement ont été inférieurs aux limites réglementaires et aux seuils d'intervention de la centrale.

Ontario Power Generation (OPG) a rapporté les événements conformément à la norme S-99 et a effectué, ou effectue, un suivi approprié qui inclut des analyses de causes fondamentales et des actions correctives, selon le cas.

À la lumière de ces observations et des évaluations des domaines de sûreté effectuées, le personnel de la CCSN conclut que la centrale Pickering-B a été exploitée de manière sûre en 2009.

En 2009, OPG s'est également conformée aux conditions du permis ayant trait aux obligations internationales du Canada en matière de garanties.

Tableau 11: Cotes de rendement en matière de sûreté de Pickering-B en 2009

Domaine de sûreté Programme	**Cote**
Exploitation	**SA**
Gestion de l'organisation et de la centrale	SA
Conduite des opérations	SA
Santé et sécurité au travail (non radiologique)	SA
Assurance du rendement	**SA**
Gestion de la qualité	SA
Facteurs humains	IA
Formation, examen et accréditation	SA
Conception et analyse	**SA**
Analyse de la sûreté	SA
Questions de sûreté	SA
Conception	SA
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	**SA**
Entretien	SA
Intégrité structurale	SA
Fiabilité	SA
Qualification de l'équipement	SA
Préparation aux situations d'urgence	**SA**
Protection de l'environnement	**SA**
Radioprotection	**SA**
Cote intégrée de la centrale *	**SA**
Sécurité des sites	**Réglementé**
Garanties	**SA**

* Les domaines de sûreté « Sécurité des sites » et « Garanties » n'ont pas été tenus en compte au moment de déterminer la cote intégrée.

2.4.1 Exploitation

Domaine de sûreté Programme	**Cote**	
	2008	**2009**
Exploitation	**SA**	**SA**
Gestion de l'organisation et de la centrale	IA	SA
Conduite des opérations	SA	SA
Santé et sécurité au travail (non radiologique)	SA	SA

La cote de rendement attribuée au domaine de sûreté « Exploitation » à Pickering-B est « Satisfaisant » pour l'année 2009.

2.4.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale

Le rendement du programme « Gestion de l'organisation et de la centrale » s'est amélioré en 2009 et la cote « Satisfaisant » lui est maintenant attribuée. Cette

amélioration est due aux solutions apportées par OPG à deux problèmes qui avaient nuit de façon importante au rendement en 2008.

Le premier problème avait trait aux décisions de la direction qui ont entraîné une réduction de la concentration du gadolinium à la tranche 7. Suite à l'incident, OPG a pris des mesures pour améliorer son processus de prise de décisions en matière d'exploitation. Ces améliorations devraient diminuer la possibilité que la direction fasse des hypothèses erronées et éviter la répétition d'incidents similaires.

Le deuxième problème concernait plusieurs événements devant être déclarés conformément à la norme S-99 et qui ont eu un impact sur les comportements organisationnels. OPG a apporté des améliorations à cet égard en réduisant le nombre d'événements de ce type, en faisant le suivi des aspects du rendement humain contribuant à ces événements et en mettant en œuvre des mesures correctives efficaces.

Le personnel de la CCSN reconnait que la haute direction d'OPG continue d'appuyer les initiatives d'amélioration de la culture de sûreté visant à établir un haut niveau de conscientisation chez le personnel au sujet de la culture de sûreté à la centrale. La haute direction continue également de jouer son rôle visant à promouvoir une conduite des opérations sûre et fiable et à l'améliorer davantage.

Cinq arrêts imprévus, un arrêt d'urgence et cinq *baisses contrôlées de puissance* ont eu lieu à Pickering-B en 2009. Il n'y a eu aucune *défaillance grave de système fonctionnel*.

2.4.1.2 Conduite des opérations

Le rendement du programme « Conduite des opérations » a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en 2009 et il demeure satisfaisant. Le personnel de la CCSN a effectué plusieurs inspections en 2009, incluant des inspections en chantier et en salle de commande. Aucun problème d'importance lié à la conduite des opérations n'a été décelé.

Deux arrêts à des fins d'entretien ont eu lieu à Pickering-B en 2009. Globalement, ces arrêts ont été effectués de manière sûre.

2.4.1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique)

Le rendement du programme « Santé et sécurité au travail » à Pickering-B est également demeuré satisfaisant en 2009.

Le total des taux de gravité des accidents (voir la définition à la section 1.1.3) déclarés pour les centrales Pickering-A et Pickering-B était 2,27 en 2009, ce qui est très faible en comparaison à d'autres secteurs de l'industrie. Les conditions et pratiques de travail en matière de santé et de sécurité en vigueur à Pickering-B démontrent qu'une attention adéquate est accordée au maintien d'un niveau satisfaisant de sécurité du personnel.

2.4.2 Assurance du rendement

Domaine de sûreté Programme	Cote 2008	 2009
Assurance du rendement	**SA**	**SA**
Gestion de la qualité	SA	SA
Facteurs humains	IA	IA
Formation, examen et accréditation	SA	SA

Le rendement global dans le domaine de sûreté « Assurance du rendement » à Pickering-B est demeuré satisfaisant en 2009.

2.4.2.1 Gestion de la qualité

Le programme « Gestion de la qualité » a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en matière de rendement à Pickering-B en 2009 et la cote de rendement « Satisfaisant » lui a été attribuée. Les inspections et les évaluations effectuées par la CCSN n'ont pas révélé de problèmes importants de la gestion de la qualité. Le personnel de la CCSN a estimé que le programme est documenté adéquatement et qu'il n'existe aucun cas de dérogation systématique aux processus documentés.

2.4.2.2 Facteurs humains

Le rendement du programme « Facteurs humains » est demeuré inférieur aux attentes en 2009 en raison des problèmes non réglés au sujet de l'*effectif minimal* à Pickering-A et Pickering-B. Pour plus de détails, voir la section 2.3.2.2.

2.4.2.3 Formation, examen et accréditation

Le rendement du programme « Formation, examen et accréditation » à Pickering-B répondait aux attentes de la CCSN en 2009. Le personnel de la CCSN a jugé que le nombre d'employés qualifiés disponibles à Pickering-B est suffisant pour effectuer les activités faisant l'objet du permis. Les inspections de ce programme effectuées en 2009 n'ont décelé aucun problème d'importance.

Le taux de réussite global aux examens d'accréditation était 95 % à Pickering-B en 2009. Le taux de réussite aux examens de requalification était 100 %. Le personnel de la CCSN estime que ces résultats sont satisfaisants.

Les mises à jour du plan de dotation de la salle de commande principale soumises tous les six mois par OPG montrent des améliorations régulières relativement au nombre de personnes accréditées disponibles. Le personnel de la CCSN continue de faire le suivi des progrès réalisés par OPG.

2.4.3 Conception et analyse

Domaine de sûreté Programme	Cote 2008	 2009
Conception et analyse	**SA**	**SA**
Analyse de la sûreté	SA	SA
Questions de sûreté	SA	SA
Conception	SA	SA

Le rendement dans le domaine de sûreté « Conception et analyse » à Pickering-B est demeuré satisfaisant en 2009.

2.4.3.1 Analyse de la sûreté

Le programme « Analyse de la sûreté » à Pickering-B a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en matière de rendement en 2009 et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée. Des mises à jour sur plusieurs des questions communes à toutes, ou à la plupart, des centrales nucléaires sont présentées à la section 1.3.1.

Grappes de combustible à 28 éléments

En juin 2007, OPG a signalé que les résultats des essais portant sur le flux de chaleur critique des grappes de combustible à 28 éléments avaient révélé que les puissances auxquelles débute l'assèchement des gaines de combustible à 28 éléments présentement utilisées à Pickering-B étaient passablement inférieures à celles prévues auparavant. À titre de mesure provisoire, OPG a abaissé les seuils de déclenchement de la protection contre les surpuissances neutroniques. Pour Pickering B la marge entre les seuils et la valeur de la pleine puissance étant suffisante, il n'a pas été nécessaire d'abaisser immédiatement la puissance du réacteur.

La baisse de 5 % des seuils de déclenchement de la protection contre les surpuissances neutroniques imposée en fonction des résultats des essais effectués en 2007 est toujours en vigueur et demeurera en application jusqu'à ce que le personnel de la CCSN soit satisfait qu'OPG a tenu pleinement compte de ces résultats.

2.4.3.2 Questions de sûreté

OPG a poursuivi en 2009 ses activités, incluant sa participation aux efforts du secteur, visant à résoudre les DG et les questions de sûreté ayant trait aux réacteurs CANDU. Le rendement de ce programme est demeuré satisfaisant en 2009.

Les DG 95G05, *Prévisions de la température du modérateur*, et 06G01, *Dépôts dans les crépines du système de refroidissement d'urgence du cœur*, ont été fermés à Pickering-B en 2009. Une brève description des DG toujours ouverts ainsi que l'année au cours de laquelle il est prévu de les fermer se trouvent à l'annexe E.

2.4.3.3 Conception

Le rendement du programme « Conception » à Pickering-B est également demeuré satisfaisant en 2009. Aucun problème d'importance relatif à ce programme n'a été décelé en 2009.

2.4.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement

Domaine de sûreté Programme	Cote 2008	 2009
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	**SA**	**SA**
Entretien	SA	SA
Intégrité structurale	SA	SA
Fiabilité	SA	SA
Qualification de l'équipement	SA	SA

Le rendement dans le domaine de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement » à Pickering-B est demeuré satisfaisant en 2009.

2.4.4.1 Entretien

Le rendement du programme « Entretien » à Pickering-B est demeuré satisfaisant en 2009. Les inspections et les évaluations effectuées par le personnel de la CCSN n'ont révélé aucun problème d'entretien important.

Les objectifs à court terme relatifs aux retards accumulés aux chapitres de l'entretien correctif et de l'entretien facultatif ont été atteints à Pickering-B en 2009 :

- au chapitre de l'entretien correctif, il était de 19 ordres de travail par tranche, comparativement à un objectif de 25 par tranche;
- au chapitre de l'entretien facultatif, il était de 555 ordres de travail par tranche, comparativement à un objectif de 575 par tranche.

L'objectif relatif au retard accumulé au chapitre de l'entretien facultatif est élevé en comparaison aux meilleures pratiques du secteur nucléaire. Le personnel de la CCSN s'attend à ce qu'OPG fournisse une mise à jour trimestrielle de la situation jusqu'à ce que ce retard accumulé à Pickering-B ait atteint l'objectif à long terme de 300 à 400 ordres de travail par tranche auquel elle s'est engagée. Le personnel de la CCSN continuera à faire le suivi des progrès en 2010 dans le cadre de ses activités régulières de suivi.

2.4.4.2 Intégrité structurale

Le rendement du programme « Intégrité structurale » à Pickering-B est également demeuré satisfaisant en 2009.

OPG effectue des inspections et des essais des systèmes, des structures et des composants sous pression et de l'enveloppe de confinement conformément au programme d'inspection périodique (PIP) de la centrale et aux normes pertinentes de la

CSA. Aucun problème d'importance n'a été relevé relativement à la détérioration des enveloppes sous pression pendant la campagne d'inspections effectuées à Pickering-B en 2009.

Les examens effectués par le personnel de la CCSN des rapports concernant l'exploitation et les enveloppes sous pression soumis conformément à la norme S-99 en 2009 n'ont révélé aucun problème d'importance.

2.4.4.3 Fiabilité

Le rendement du programme « Fiabilité » à Pickering-B était également satisfaisant en 2009.

En 2009, les indisponibilités des *systèmes spéciaux de sûreté* à Pickering-B ont été moindres que les limites établies.

Le rapport sur la fiabilité préparé par OPG en 2009 signalait des changements importants du taux de défaillance dans le cas du système d'alimentation électrique d'urgence. Ces changements étaient dus principalement à des défauts de démarrage des groupes électrogènes d'urgence découlant de problèmes de commande. OPG s'est engagée à apporter des améliorations à ces commandes d'ici les premiers mois de 2012.

En 2009, le personnel de la CCSN a soulevé des inquiétudes au sujet de la méthodologie utilisée pour effectuer la deuxième ÉPS de la centrale Pickering-B. Cette méthodologie n'était pas pleinement conforme à la norme d'application de la réglementation S-294 de la CCSN, *Études probabilistes de sûreté (ÉPS) pour les centrales nucléaires*. En réponse, OPG s'est engagée à effectuer une analyse des écarts entre cette deuxième ÉPS et des documents à l'appui comme le programme d'assurance de la qualité relatif aux études probabilistes de sûreté et la dernière version du guide d'OPG sur ces études. On tiendra compte des écarts cernés au cours de cette analyse au moment d'effectuer la mise à jour de l'étude probabiliste de sûreté de Pickering-B prévu au calendrier. On s'attend à ce qu'OPG se conforme à la norme S-294 d'ici le 31 décembre 2012.

2.4.4.4 Qualification de l'équipement

Le programme « Qualification de l'équipement » à Pickering-B répondait aux attentes de la CCSN en matière de rendement en 2009 et sa cote de rendement est demeurée « Satisfaisant ».

En 2009, le personnel de la CCSN a effectué une inspection du programme de QE à Pickering-B pour vérifier si les exigences de la centrale en matière de QE étaient toujours adéquates. Aucune lacune d'importance n'a été décelée.

2.4.5 Préparation aux situations d'urgence

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Préparation aux situations d'urgence	**SA**	**SA**

Le domaine de sûreté « Préparation aux situations d'urgence » à Pickering-B a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en matière de rendement en 2009 et la cote de rendement « Satisfaisant » lui a été attribuée.

Les examens par le personnel de la CCSN des résultats des inspections et des activités de surveillance effectuées en 2009 ainsi que des événements signalés au cours de l'année conformément à la norme S-99 n'ont révélé aucun problème d'importance relatif à la préparation aux situations d'urgence. De plus, comme à Pickering-A, les IR servant à évaluer la mise en œuvre du plan des mesures d'urgence sont demeurés stables ou, dans certains cas, se sont améliorés pendant l'année 2009.

Se fondant sur ces résultats, le personnel de la CCSN conclut qu'OPG a pris des dispositions adéquates en matière de préparation et d'intervention qui procureraient une protection appropriée de l'environnement et permettraient de préserver la santé et la sécurité des Canadiens lors d'une situation d'urgence.

2.4.6 Protection de l'environnement

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Protection de l'environnement	**IA**	**SA**

Le rendement dans le domaine de sûreté « Protection de l'environnement » s'est amélioré en 2009 et la cote « Satisfaisant » lui est maintenant attribuée. Cette amélioration est due aux mesures prises par OPG pour diminuer le taux de mortalité des poissons à la centrale Pickering-A et à la centrale Pickering-B. Pour plus de renseignements, voir la section 2.3.6.

Les inspections et les évaluations portant sur la protection de l'environnement effectuées en 2009 n'ont révélé aucun problème d'importance.

En 2009, on a rapporté une dose au public de 1,8 µSv pour Pickering-A et Pickering-B ensemble, ce qui est inférieur à la limite de dose du public de 1 000 µSv. Les rejets de substances nucléaires dans les effluents gazeux et liquides sont toujours demeurés inférieurs aux seuils d'intervention en matière d'environnement et aux *limites opérationnelles dérivées*.

2.4.7 Radioprotection

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Radioprotection	**SA**	**SA**

Le rendement dans le domaine de sûreté « Radioprotection » a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en 2009. Se fondant sur les évaluations des observations faites relativement à ce domaine, le personnel de la CCSN a conclu qu'OPG a préservé de

façon adéquate la santé et la sécurité des personnes à Pickering-B contre les rayonnements ionisants.

Les données sur les doses reçues à Pickering-B en 2009 se trouvent à l'annexe F. Il n'y a pas eu à Pickering-B en 2009 d'expositions aux rayonnements qui ont dépassé les limites de dose réglementaires ou d'incidents entraînant une dose devant être rapportée parce que supérieure aux seuils d'intervention d'OPG.

2.4.8 Sécurité des sites

Le rendement dans ce domaine de sûreté est présenté au tribunal de la *Commission* dans un *document aux commissaires* distinct (CMD 10-MXX.A).

2.4.9 Garanties

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Garanties	ES	SA

Le domaine de sûreté « Garanties » à Pickering-B répondait en 2009 aux exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée. Cette cote est inférieure à celle de 2008 en raison de changements apportés à la méthode d'évaluation de ce domaine de sûreté. Il n'y a pas eu de changements importants au rendement de la centrale. OPG a pris des mesures appropriées pour se conformer aux conditions du permis ayant trait aux obligations internationales du Canada prises aux termes du *Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires*.

En 2009, l'AIEA n'a pas arrêté son choix sur les centrales nucléaires à Pickering pour une vérification du stock physique. Faute d'une telle vérification, la CCSN a effectué une évaluation de l'inventaire afin de fournir à l'AIEA l'assurance que le titulaire de permis aurait été préparé adéquatement s'il avait été sélectionné pour une vérification du stock physique. C'était la première année que la CCSN effectuait ce type d'évaluation. Aucun problème important de conformité n'a été décelé.

2.4.10 Décisions réglementaires

Permis de la centrale Pickering-B

Six modifications ont été apportées au permis de la centrale Pickering-B en 2009

PECN 08.02/2013 – entrée en vigueur le 29 janvier

- Incorporation du document d'application de la réglementation RD-204, *Accréditation des personnes qui travaillent dans des centrales nucléaires.*

PECN 08.03/2013 – entrée en vigueur le 24 juillet

- À l'annexe A, remplacement de la version de 2005 de la partie 3 du *rapport de sûreté* des tranches 1 à 4 à Pickering intitulée « Analyse des accidents » par la version de 2008.

- À l'annexe B, remplacement de la version 3 de la section « Contrôle des modifications de l'organisation » par la version 4
- À l'annexe B, remplacement de la version 31 de la *Ligne de conduite pour l'exploitation* de la centrale nucléaire Pickering-B par la version 32.

PECN 08.04/2013 – entrée en vigueur le 22 septembre

- Changement apporté à la date d'entrée en vigueur du document d'application de la réglementation S-294, *Études probabilistes de sûreté (ÉPS) pour les centrales nucléaires*, et des normes de la CSA N293-95, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires* , et N293.07.
- Incorporation du document d'application de la réglementation RD-363, *Aptitudes psychologiques, médicales et physiques des agents de sécurité nucléaire*.

PECN 08.05/2013 – entrée en vigueur le 1er octobre

- Remplacement de la version 1 du document de la CCSN intitulé *Exigences relatives aux tests de requalification pour le personnel de quart accrédité des centrales nucléaires* par une nouvelle version (version 2) permettant ainsi l'entrée en vigueur de ces nouvelles exigences à OPG

PECN 08.06/2013 – entrée en vigueur le 27 novembre

- Mise à jour des conditions du permis et des annexes ayant trait aux enveloppes sous pression afin de permettre à OPG d'appliquer la version de 2008 et la mise à jour n° 1 de la norme N285.0 de la CSA, *Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU*, et de permettre la mise en œuvre d'une entente formelle avec une agence d'inspection autorisée.
- À l'annexe A, ajout d'une référence à la version 26 du document intitulé *Plan d'aménagement des immeubles sur le site*.

PECN 08.07/2013 – entrée en vigueur le 24 décembre

- À l'annexe B, mise à jour du document décrivant le rôle des superviseurs de quart, des chefs de quart de salle de commande, des chefs d'opération de salle de commande (poste transitoire) et des opérateurs de réacteur.
- À l'annexe B, remplacement de la version 8 du *Plan global d'intervention en cas d'urgence nucléaire* par la version 9.

2.4.11 Mise à jour sur les projets d'importance

Projet de réfection

La centrale Pickering-B est exploitée de façon continue depuis 1983. Le remplacement des *tubes de force* des centrales nucléaires CANDU est un élément de la conception de ces centrales, ce remplacement étant requis, on présume, à un moment donné au cours de la vie de la centrale, entre 25 et 30 après le début de l'exploitation.

OPG a informé pour la première fois la CCSN de son intention de procéder à la réfection de la centrale Pickering-B en 2005. Le conseil d'administration d'OPG a approuvé un projet d'étude portant sur le prolongement de la durée de vie utile des réacteurs de Pickering-B. Ce projet comprenait une évaluation environnementale (ÉE) et un examen intégré de la sûreté (EIS).

OPG a annoncé le 17 février 2010 qu'elle n'allait pas effectuer la réfection de la centrale Pickering-B. Plutôt, OPG va investir 300 millions de dollars à Pickering-B pour s'assurer d'un rendement sûr et stable de façon continue pendant approximativement 10 ans. Ensuite, OPG commencera le processus de déclassement à long terme. OPG a indiqué au tribunal de la *Commission* qu'elle allait présenter un sommaire de haut niveau de son plan d'exploitation de la centrale Pickering-B d'ici le 31 mars 2010, celui-ci étant suivi d'un plan exhaustif avant le 30 septembre 2010. OPG s'est également engagée lors de la première journée d'audience pour le renouvellement du permis d'exploitation de la centrale Pickering-A d'inclure un plan stratégique relatif au site à son plan d'exploitation de la centrale Pickering-B.

En plus, OPG fournira au personnel de la CCSN un plan global d'exploitation de la centrale Pickering-A d'ici le 31 décembre 2011.

Examen intégré de la sûreté (EIS)

En 2009, OPG a soumis son rapport final de l'EIS, incluant les résultats de l'examen global. Les examens effectués jusqu'à maintenant par le personnel de la CCSN ont révélé des lacunes au niveau de la rigueur avec laquelle les évaluations ont été effectuées dans le cadre de cet EIS, ainsi qu'aux niveaux de la clarté et de la qualité des rapports produits. Tenant compte de l'annonce faite par OPG de ne pas effectuer la réfection de la centrale Pickering-B, le personnel de la CCSN mettra fin à sa revue de l'EIS relatif à la réfection d'ici les premiers mois de 2010 et il informera OPG des exigences à cet égard pour la période de transition jusqu'à la fin de la vie de la centrale.

2.5 GENTILLY-2

Le tableau 12 présente les cotes de rendement de Gentilly-2 pour l'année 2009. Tous les domaines de sûreté et programmes ont reçu une cote de rendement allant de « Satisfaisant » à « Entièrement satisfaisant » sauf le programme « Gestion de la qualité » dont la cote demeure « Inférieur aux attentes ». La cote intégrée de la centrale Gentilly-2 pour l'année 2009 est « Satisfaisant ».

Il n'y a eu aucune *défaillance grave de système fonctionnel* à Gentilly-2 en 2009. Aucun travailleur ou membre du public n'a reçu une dose dépassant les limites de dose réglementaires et les rejets dans l'environnement ont été inférieurs aux limites réglementaires et aux seuils d'intervention en vigueur à la centrale.

Hydro-Québec a déclaré les événements conformément aux exigences de la norme S-99 et a effectué, ou effectue, un suivi approprié qui inclut au besoin des *analyses des causes fondamentales* et des mesures correctives.

À la lumière de ces observations et des évaluations des domaines de sûreté, le personnel de la CCSN conclut que la centrale Gentilly-2 a été exploitée de manière sûre en 2009.

En 2009, Hydro-Québec s'est également conformée aux conditions du permis ayant trait aux obligations internationales du Canada en matière de garanties.

Tableau 12: Cotes de rendement en matière de sûreté de Gentilly-2 en 2009

Domaine de sûreté Programme	**Cote**
Exploitation	**SA**
Gestion de l'organisation et de la centrale	SA
Conduite des opérations	SA
Santé et sécurité au travail (non radiologique)	SA
Assurance du rendement	**SA**
Gestion de la qualité	IA
Facteurs humains	SA
Formation, examen et accréditation	SA
Conception et analyse	**SA**
Analyse de la sûreté	SA
Questions de sûreté	SA
Conception	SA
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	**SA**
Entretien	SA
Intégrité structurale	SA
Fiabilité	ES
Qualification de l'équipement	SA
Préparation aux situations d'urgence	**ES**
Protection de l'environnement	**SA**
Radioprotection	**SA**
Cote intégrée de la centrale *	**SA**
Sécurité des sites	**Réglementé**
Garanties	**SA**

* Les domaines de sûreté « Sécurité des sites » et « Garanties » n'ont pas été tenus en compte au moment de déterminer la cote intégrée.

2.5.1 Exploitation

Domaine de sûreté	**Cote**	
Programme	**2008**	**2009**
Exploitation	**SA**	**SA**
Gestion de l'organisation et de la centrale	SA	SA
Conduite des opérations	SA	SA
Santé et sécurité au travail (non radiologique)	SA	SA

La cote de rendement attribuée au domaine de sûreté « Exploitation » à Gentilly-2 est « Satisfaisant » pour l'année 2009.

2.5.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale

Au cours de l'année 2009, le rendement du programme « Gestion de l'organisation et de la centrale » à Gentilly-2 a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN. Le personnel de la CCSN juge qu'Hydro-Québec a de nouveau démontré qu'elle est en mesure de bien organiser et gérer ses programme de sûreté et de prêter l'attention

voulue à la préservation de la santé et de la sécurité des personnes, au maintien de la sécurité nationale, à la protection de l'environnement et au respect des obligations internationales.

Deux arrêts imprévus, deux *reculs rapides de puissance* et deux *baisses contrôlées de puissance* ont eu lieu à Gentilly-2 en 2009. Aucune *défaillance grave de système fonctionnel* n'est survenue.

2.5.1.2 Conduite des opérations

Le rendement du programme « Conduite des opérations » à Gentilly-2 a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN en 2009 et demeure satisfaisant. Aucun problème d'importance en matière de conduite des opérations n'a été décelé au cours des inspections effectuées par la CCSN.

Les inspections des systèmes effectuées par la CCSN ont donné des résultats positifs au sujet de l'organisation, particulièrement au cours de l'arrêt planifié qui a eu lieu au printemps 2009. Globalement, la planification et l'exécution de l'arrêt ont été satisfaisantes malgré certaines difficultés occasionnelles qui ont retardé la réalisation de travaux importants. Ces retards n'ont pas entraîné une détérioration des conditions de sûreté.

2.5.1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique)

Le programme « Santé et sécurité au travail » à Gentilly-2 a de nouveau répondu en 2009 aux exigences de rendement de la CCSN et demeure satisfaisant.

Le taux de gravité des accidents (voir la définition à la section 1.1.3) déclaré dans le cas de Gentilly-2 pour l'année 2009 est zéro, aucun jour n'ayant été perdu. Les conditions et pratiques de travail en matière de santé et sécurité en vigueur à Gentilly-2 démontrent qu'une attention adéquate est accordée au maintien d'un niveau satisfaisant de sécurité du personnel.

2.5.2 Assurance du rendement

Domaine de sûreté	**Cote**	
Programme	**2008**	**2009**
Assurance du rendement	**SA**	**SA**
Gestion de la qualité	IA	IA
Facteurs humains	SA	SA
Formation, examen et accréditation	SA	SA

Le rendement global dans le domaine de sûreté « Assurance du rendement » à Gentilly-2 est demeuré satisfaisant en 2009.

2.5.2.1 Gestion de la qualité

Dû à des lacunes au chapitre de la conformité aux procédures et aux lignes directrices et de la surveillance exercée par la direction, le rendement du programme « Gestion de la qualité » à Gentilly-2 était de nouveau inférieur aux attentes en 2009. Des travaux effectués de façon inappropriée sur les supports de la tuyauterie ont aussi contribué de façon importante à ce rendement inadéquat.

Les inspections effectuées par la CCSN en 2009 ont permis de relever plusieurs cas où le personnel du titulaire de permis ne s'est pas conformé aux procédures et aux lignes directrices. De plus, Hydro-Québec n'a pas renforcé ses attentes ayant trait à la conformité aux procédures et à la revue des travaux. Le personnel de la CCSN a conclu que, de façon globale, les principes de base de l'assurance de la qualité n'étaient pas bien compris par le personnel d'Hydro-Québec et qu'ils n'étaient pas appliqués. Hydro-Québec fait présentement enquête sur les causes fondamentales de la situation et démontre, par des analyses et des actions, une volonté à améliorer la culture de l'organisation.

2.5.2.2 Facteurs humains

Le programme « Facteurs humains » à Gentilly-2 a de nouveau répondu en 2009 aux attentes de la CCSN en matière de rendement et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée pour cette année. Aucun problème d'importance relatif aux facteurs humains n'a été décelé en 2009.

2.5.2.3 Formation, examen et accréditation

Le programme « Formation, examen et accréditation » à Gentilly-2 a de nouveau répondu en 2009 aux attentes de la CCSN en matière de rendement. Le personnel de la CCSN juge que le nombre d'employés qualifiés disponibles à Gentilly-2 est suffisant pour effectuer les activités faisant l'objet du permis. Aucun problème important relatif à ce programme n'a été décelé en 2009.

Aucun examen d'accréditation n'a eu lieu à Gentilly-2 en 2009.

2.5.3 Conception et analyse

Domaine de sûreté	**Cote**	
Programme	**2008**	**2009**
Conception et analyse	**SA**	**SA**
Analyse de la sûreté	SA	SA
Questions de sûreté	SA	SA
Conception	SA	SA

Le rendement dans le domaine de sûreté « Conception et analyse » à Gentilly-2 est demeuré satisfaisant en 2009.

2.5.3.1 Analyse de la sûreté

La cote de rendement attribuée au programme « Analyse de la sûreté » à Gentilly-2 est de nouveau « Satisfaisant » pour l'année 2009. Des mises à jour portant sur plusieurs des problèmes communs à tous ou à la plupart des titulaires de centrale nucléaire sont présentées à la section 1.3.1.

2.5.3.2 Questions de sûreté

En 2009, Hydro-Québec a poursuivi ses travaux, incluant une participation aux efforts de l'ensemble des centrales nucléaires, visant la résolution des DG et des questions de sûreté relatives aux centrales CANDU. Le rendement de ce programme est demeuré satisfaisant en 2009.

Les DG 88G02 et 95G01 ont été fermés pour Gentilly-2 en 2009. Une brève description de chacun des DG toujours ouverts ainsi que l'année au cours de laquelle il est prévu de les fermer se trouvent à l'annexe E.

2.5.3.3 Conception

Le rendement du programme « Conception » à Gentilly-2 a de nouveau été satisfaisant en 2009. Aucun problème important n'a été décelé dans ce domaine en 2009.

En 2008, le personnel de la CCSN a soulevé des lacunes du programme de protection contre l'incendie. Des améliorations ont cependant été observées en 2009. Malgré qu'il ait noté à plusieurs occasions une certaine accumulation de matières combustibles, le personnel de la CCSN a jugé que, globalement, le programme de protection contre l'incendie à Gentilly-2 était mis en œuvre de façon adéquate.

2.5.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement

Domaine de sûreté	Cote	
Programme	2008	2009
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	**SA**	**SA**
Entretien	IA	SA
Intégrité structurale	SA	SA
Fiabilité	SA	ES
Qualification de l'équipement	SA	SA

Le rendement dans le domaine de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement » à Gentilly-2 est demeuré satisfaisant en 2009.

2.5.4.1 Entretien

Le rendement du programme « Entretien » à Gentilly-2 s'est amélioré en 2009 et la cote « Satisfaisant » lui est maintenant attribuée. Les inspections effectuées par le personnel de la CCSN ont révélé qu'une priorité était assignée aux différents travaux d'entretien devant être effectués à la centrale et que ceux-ci étaient bien exécutés. Le personnel de

la CCSN a également observé un bon niveau de conformité aux lignes directrices ayant trait à l'approbation des travaux à Gentilly-2.

Le délai de traitement des demandes d'entretien correctif était satisfaisant à Gentilly-2 en 2009.

2.5.4.2 Intégrité structurale

Le rendement du programme « Intégrité structurale » à Gentilly-2 est demeuré satisfaisant en 2009. Hydro-Québec effectue des inspections et des essais des systèmes, structures et composants sous pression et de l'enveloppe de confinement conformément au programme d'inspection périodique de la centrale et aux normes pertinentes de la CSA. Les inspections effectuées en 2009 n'ont révélé aucun problème important de dégradation des enveloppes sous pression à Gentilly-2. Néanmoins, Hydro-Québec doit améliorer certains aspects des rapports des inspections périodiques. Le personnel de la CCSN fera un suivi des progrès réalisés par Hydro-Québec à ce chapitre.

2.5.4.3 Fiabilité

La cote de rendement « Entièrement satisfaisant » a été attribuée au programme « Fiabilité » à Gentilly-2 pour l'année 2009.

Aucun événement déclencheur n'a eu lieu à Gentilly-2 au cours de l'année et les indisponibilités des *systèmes spéciaux de sûreté* ont été moindres que les limites établies. Il y a eu une indisponibilité du système du modérateur mais celle-ci n'a pas eu d'incidence sur la sûreté de la centrale.

Les données relatives à l'IR « nombre d'omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté » sont présentées au tableau 5 de la section 1.4.3. Cinq essais prescrits des *systèmes spéciaux de sûreté* n'ont pas été effectués en 2009. L'omission de ces essais n'a cependant pas eu d'incidence sur la fiabilité des systèmes.

2.5.4.4 Qualification de l'équipement

Le rendement du programme « Qualification de l'équipement » à Gentilly-2 était satisfaisant en 2009.

Le personnel de la CCSN et celui d'Hydro-Québec se rencontrent régulièrement afin de discuter des progrès réalisés relatifs à l'élimination des faiblesses du programme « Qualification de l'équipement » décelées la première fois en 2006. Le personnel de la CCSN a observé certaines améliorations au chapitre des activités en matière de qualification de l'équipement mais des efforts additionnels sont requis pour pouvoir les compléter. Il continuera de faire le suivi de cette question auprès du personnel d'Hydro-Québec en 2010.

2.5.5 Préparation aux situations d'urgence

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Préparation aux situations d'urgence	**ES**	**ES**

Les évaluations du domaine de sûreté « Préparation aux situations d'urgence » effectuées par le personnel de la CCSN à Gentilly-2 en 2009 n'ont révélé aucun problème d'importance. Le programme des mesures d'urgence mis en œuvre à Gentilly-2 est pleinement développé et son rendement demeure entièrement satisfaisant.

2.5.6 Protection de l'environnement

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Protection de l'environnement	**SA**	**SA**

La cote de rendement « Satisfaisant » a de nouveau été attribuée au programme « Protection de l'environnement » à Gentilly-2 pour l'année 2009.

En 2009, on a rapporté une dose au public de 1,2 µSv pour Gentilly-2, ce qui est grandement inférieur à la limite de dose du public de 1000 µSv. Les rejets de substances nucléaires dans les effluents gazeux et liquides sont toujours demeurés inférieurs aux seuils d'intervention en matière d'environnement et aux *limites opérationnelles dérivées*.

Quelques déversements mineurs ont été rapportés à Gentilly-2 en 2009. Ceux-ci ont été bien gérés et ils n'ont eu aucune incidence sur le public ou l'environnement.

2.5.7 Radioprotection

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Radioprotection	**SA**	**SA**

Le rendement dans le domaine de sûreté « Radioprotection » à Gentilly-2 en 2009 a de nouveau répondu aux attentes de la CCSN et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée. Se fondant sur les évaluations des observations recueillies relatives à ce domaine, le personnel de la CCSN juge qu'Hydro-Québec a préservé de façon adéquate la santé et la sécurité des personnes à Gentilly-2 contre les rayonnements ionisants.

Les données sur les doses reçues à Gentilly-2 en 2009 se trouvent à l'annexe F. Au cours de la même année, aucune exposition aux rayonnements n'a dépassé les limites réglementaires. Au mois de juillet 2009, un seuil d'intervention relatif à la présence de tritium dans un échantillon servant aux essais biologiques a été dépassé de peu à la suite d'une absorption imprévue de tritium (une dose efficace engagée de 2,07 mSv comparativement au seuil d'intervention de 2,0 mSv). Hydro-Québec a fait enquête mais aucune lacune importante du programme « Radioprotection » n'a été décelée. Des mesures correctives appropriées ont été prises pour rétablir l'efficacité du programme « Radioprotection ».

2.5.8 Sécurité des sites

Le rendement dans ce domaine de sûreté est présenté au tribunal de la *Commission* dans un *document aux commissaires* distinct (CMD 10-M47.A).

2.5.9 Garanties

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Garanties	ES	SA

Le domaine de sûreté « Garanties » à Gentilly-2 répondait en 2009 aux exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée. Cette cote est inférieure à celle de 2008, ceci étant dû à de petits changements apportés à la méthode d'évaluation de ce domaine de sûreté. Il n'y a pas eu de changements importants au rendement de la centrale. Hydro-Québec a pris des mesures appropriées pour se conformer aux conditions du permis ayant trait aux obligations internationales du Canada prises aux termes du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires.

En 2009, l'AIEA n'a pas arrêté son choix sur Gentilly-2 pour une vérification du stock physique. Faute d'une telle vérification, la CCSN a effectué une évaluation de l'inventaire afin de fournir à l'AIEA l'assurance que le titulaire de permis aurait été préparé adéquatement s'il avait été sélectionné pour une vérification du stock physique. C'était la première année que la CCSN effectuait ce type d'évaluation. Aucun problème important de conformité n'a été décelé.

Afin de mettre en œuvre une approche intégrée en matière de garanties concernant le transfert du combustible usé à l'installation de stockage à sec à Gentilly-2, de l'équipement de l'AIEA doit être mis en place à la piscine de stockage de ce combustible et au site de cette installation. Bien que des retards des travaux de mise en place de cet équipement n'aient pas eu un impact important sur la cote attribuée à la centrale pour l'année 2009, le personnel de la CCSN surveillera de près les progrès réalisés à ce chapitre en 2010.

2.5.10 Décisions réglementaires

Permis de la centrale Gentilly-2
Deux modifications ont été apportées au permis de la centrale Gentilly-2 en 2009.

PECN 10.03/2009 – entrée en vigueur le 11 mai

- Incorporation du document d'application de la réglementation RD-204, *Accréditation des personnes qui travaillent dans des centrales nucléaires*, suite à l'approbation des documents du titulaire de permis MG-01-01 et DR-46 par le directeur général de la Direction de la réglementation des centrales nucléaires.

PECN 10.04/2009 – entrée en vigueur le 11 décembre

- Remplacement de la version 1 du document de la CCSN intitulé *Exigences relatives aux tests de requalification pour le personnel de quart accrédité des centrales nucléaires* par la version 2

2.5.11 Mise à jour sur les projets d'importance

Le projet de réfection de la centrale Gentilly-2, qui était à l'étude depuis 2001 dans le cadre de l'avant-projet, a été approuvé officiellement par la haute direction d'Hydro-Québec en août 2008.

Entre temps, Hydro-Québec s'est engagée formellement à respecter l'esprit du guide d'application de la réglementation RD-360, *Prolongement de la durée de vie des centrales nucléaires*. Hydro-Québec a indiqué son intention de soumettre un rapport de l'examen intégré de la sûreté (EIS) et un rapport de l'évaluation globale, y compris un plan intégré de mise en œuvre, tel que décrit dans le document d'application de la réglementation RD-360. La présentation du rapport de l'EIS est prévue pour la fin de l'année 2010. Jusqu'à présent, Hydro-Québec a soumis en retard les documents clés connexes dont la CCSN a besoin. Ceci pourrait retarder l'exécution de l'examen réglementaire.

2.6 POINT LEPREAU

Énergie Nouveau-Brunswick (Énergie NB) a poursuivi en 2009 les activités de réfection de la centrale Point Lepreau. Par conséquent, la centrale n'était pas en exploitation et il n'a pas été possible d'attribuer une cote de rendement à certains programmes et domaines de sûreté.

Après le déchargement du combustible en mai 2008, le personnel de la CCSN a remplacé les inspections de référence en période d'exploitation par des inspections et des examens portant sur les activités de réfection ayant un impact sur la sûreté de la centrale à long terme. Toutes les exigences réglementaires se trouvant dans le permis demeurent en vigueur pendant l'arrêt à des fins de réfection. Il est prévu que cet arrêt se terminera au début de 2011.

Le tableau 13 présente les cotes de rendement de la centrale Point Lepreau pour l'année 2009. À l'exception du programme « Santé et sécurité au travail » dont la cote est « Entièrement satisfaisant », tous les autres programmes et domaines de sûreté auxquels une cote de rendement a été attribuée ont reçu la cote « Satisfaisant ». La cote intégrée de la centrale Point Lepreau est « Satisfaisant » pour l'année 2009.

En 2009, aucun travailleur ou membre du public n'a reçu une dose dépassant les limites de dose réglementaires et les rejets dans l'environnement ont été inférieurs aux limites réglementaires et aux seuils d'intervention en vigueur à la centrale.

Énergie NB s'est également conformée aux conditions du permis ayant trait aux obligations internationales du Canada en matière de garanties.

Tableau 13: Cotes de rendement en matière de sûreté de Point Lepreau en 2009

Domaine de sûreté Programme	**Cote**
Exploitation	**SA**
Gestion de l'organisation et de la centrale	SA
Conduite des opérations	-
Santé et sécurité au travail (non radiologique)	ES
Assurance du rendement	**SA**
Gestion de la qualité	SA
Facteurs humains	SA
Formation, examen et accréditation	SA
Conception et analyse	**SA**
Analyse de la sûreté	-
Questions de sûreté	SA
Conception	SA
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	-
Entretien	-
Intégrité structurale	-
Fiabilité	-
Qualification de l'équipement	-
Préparation aux situations d'urgence	-
Protection de l'environnement	**SA**
Radioprotection	**SA**
Cote globale de la centrale *	**SA**
Sécurité des sites	**Réglementé**
Garanties	**SA**

* Les domaines de sûreté « Sécurité des sites » et « Garanties » n'ont pas été tenus en compte au moment de déterminer la cote intégrée.

2.6.1 Exploitation

Domaine de sûreté Programme	**Cote**	
	2008	**2009**
Exploitation	**ES**	**SA**
Gestion de l'organisation et de la centrale	SA	SA
Conduite des opérations	ES	-
Santé et sécurité au travail (non radiologique)	ES	ES

La cote de rendement dans le domaine de sûreté « Exploitation » attribuée à la centrale Point Leperau est « Satisfaisant » pour l'année 2009. Cette cote est plus basse que celle de 2008, mais seulement deux programmes de ce domaine de sûreté ont reçu une cote pour l'année 2009 parce que la centrale était en réfection.

2.6.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale

Le rendement du programme « Gestion de l'organisation et de la centrale » répondait aux attentes de la CCSN au cours de la dernière année. Tout au long de l'année 2009, le rendement du personnel de direction à Point Lepreau était conforme au document d'Énergie NB intitulé *Le manuel de gestion du nucléaire*. Ce manuel couvre les caractéristiques en matière de leadership et d'amélioration continue nécessaires pour atteindre et maintenir un meilleur rendement. Le personnel de la CCSN juge qu'Énergie NB a de nouveau démontré qu'elle est en mesure de bien organiser et gérer ses programmes de sûreté et de prêter l'attention voulue à la préservation de la santé et de la sécurité des personnes, au maintien de la sécurité nationale, à la protection de l'environnement et au respect des obligations internationales.

2.6.1.2 Conduite des opérations

La centrale Point Lepreau n'était pas en exploitation l'année dernière à cause des activités de réfection en cours. Par conséquent, une cote de rendement n'a pas été attribuée au programme « Conduite des opérations » pour l'année 2009.

Les activités effectuées l'année dernière par le personnel de la CCSN en poste à la centrale comprenaient des activités de surveillance et de suivi, des tournées d'inspection des zones de construction et des vérifications de l'installation et de la mise en service de modifications et de mises à niveau.

2.6.1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique)

La cote de rendement attribuée au programme « Santé et sécurité au travail » à Point Lepreau pour l'année 2009 est de nouveau « Entièrement satisfaisant ». Le personnel de la CCSN a jugé que les conditions et pratiques de travail en matière de santé et de sécurité ont procuré un niveau adéquat de sécurité au personnel à la centrale Point Lepreau, ceci même si un grand nombre d'entrepreneurs travaillent au site dans le cadre des activités de réfection.

L'organisation Travail sécuritaire NB[2] a effectué de façon régulière des inspections au site de la centrale Point Lepreau depuis que l'arrêt à des fins de réfection a débuté. En 2009, les inspecteurs de la CCSN ont participé à la majorité de ces inspections et ont assisté aux réunions hebdomadaires organisées par Énergie NB pour discuter de la sécurité du personnel des entrepreneurs.

Le taux de gravité des accidents (voir la définition à la section 1.1.3) rapporté pour l'année 2009 à Point Lepreau était 5,9. Quatre blessures entraînant une perte de temps ont été rapportées en 2009, celles-ci étant dues principalement à des muscles foulés et des chutes.

---

[2] Travail sécuritaire NB veille à la mise en œuvre et l'application de la *Loi sur l'hygiène et la sécurité au travail*, de la *Loi sur les accidents de travail* et de la *Loi sur la Commission de la santé, de la sécurité et de l'indemnisation des accidents de travail* du Nouveau-Brunswick.

2.6.2 Assurance du rendement

Domaine de sûreté Programme	Cote 2008	 2009
Assurance du rendement	**SA**	**SA**
Gestion de la qualité	SA	SA
Facteurs humains	SA	SA
Formation, examen et accréditation	SA	SA

Le rendement dans le domaine de sûreté « Assurance du rendement » à Point Lepreau est demeuré satisfaisant en 2009.

2.6.2.1 Gestion de la qualité

Le programme « Gestion de la qualité » à Point Lepreau répondait aux attentes de la CCSN en matière de rendement et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée pour l'année 2009.

Le personnel de la CCSN a effectué en 2009 des évaluations approfondies du programme « Gestion de la qualité » d'Énergie NB, portant une attention particulière aux activités de réfection en cours. Comparativement aux activités normales d'exploitation, la réfection comporte plus de projets de construction, les activités régulières d'exploitation étant remplacées par des activités de conception et de construction. Les activités de réfection liées à la sûreté sont celles ayant trait à :

- l'adéquation et la réalisation de la conception et des vérifications de la conception;
- les compétences des fournisseurs et leur capacité de répondre aux besoins en composants, en services et en travailleurs qualifiés;
- le contrôle des travaux;
- la gestion du matériel;
- la gestion des documents et des dossiers.

Le personnel de la CCSN a conclu que les processus de contrôle des modifications techniques à Point Lepreau étaient bien étoffés et mis en œuvre de manière adéquate. Le personnel de la CCSN estime que les quelques lacunes mineures décelées en 2008 avaient été éliminées de manière satisfaisante en 2009.

Avant le retour en service de la centrale, le personnel de la CCSN vérifiera que les activités de mise en service ont été complétées adéquatement et la configuration d'exploitation de la centrale est sûre.

2.6.2.2 Facteurs humains

Malgré des inquiétudes au sujet de l'*effectif minimal par quart* à la centrale, la cote de rendement du programme « Facteurs humains » pour l'année 2009 est de nouveau « Satisfaisant ».

Le personnel de la CCSN a évalué en 2009 le processus utilisé à Point Lepreau pour se conformer aux exigences relatives à l'*effectif minimal par quart* et pour surveiller qu'elles sont effectivement respectées. Certaines lacunes ont été décelées et le personnel de la CCSN suit de près cette question.

Le personnel de la CCSN continue de surveiller les activités en matière de facteurs humains qui entrent dans le cadre du projet de réfection de la centrale Point Lepreau. Des réunions entre des représentants de la CCSN, d'Énergie NB et d'Énergie atomique du Canada limitée (EACL) ont lieu à tous les trois mois afin de faire le point sur les progrès réalisés et de discuter des problèmes et de la façon de les régler. Le personnel de la CCSN a observé des modifications effectuées à la salle de commande principale, au simulateur et en chantier. De plus, le personnel de la CCSN a visité le centre de formation à Saint-Jean afin de se familiariser avec la maquette dont on se sert pour l'élaboration et la validation des procédures d'utilisation des outils servant au remplacement des *tubes de force* et pour la formation connexe. Les activités du centre des opérations pour le remplacement des tubes ont aussi été observées.

Le personnel de la CCSN juge qu'un processus systématique est suivi pour tenir compte des facteurs humains dans les activités de conception à des fins de réfection. Le personnel de la CCSN continuera en 2010 de surveiller l'intégration des facteurs humains aux activités de conception.

En 2008, le personnel de la CCSN a soulevé des inquiétudes quant à la disponibilité à l'interne de personnes possédant l'expertise nécessaire en matière de facteurs humains pour surveiller les travaux de conception effectués sous la direction de concepteurs d'Énergie NB ou d'entrepreneurs. Des progrès ont été réalisés relativement à cette question. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller comment Énergie NB tient compte des facteurs humains dans le cadre du processus de conception en examinant des dossiers de conception.

Des limites d'heures consécutives qu'une personne peut travailler sont établies aux centrales nucléaires afin de diminuer le risque d'erreur due à la fatigue. Énergie NB s'efforce d'améliorer la mise en œuvre de ses procédures relatives aux heures de travail afin de faire un meilleur suivi de cette question.

2.6.2.3 Formation, examen et accréditation

Le rendement du programme « Formation, examen et accréditation » à Point Lepreau a de nouveau été satisfaisant en 2009.

Depuis le début de son élaboration, le personnel de la CCSN examine le matériel de formation d'Énergie NB portant sur la réfection. Le personnel de la CCSN a également rencontré sur une base trimestrielle le personnel d'Énergie NB afin de faire un suivi de la mise en œuvre de la formation pour les opérateurs accrédités et le personnel non-accrédité.

Le programme de formation continue pour les opérateurs accrédités couvre des sujets comme les activités de déchargement du combustible, les améliorations apportées aux systèmes de la centrale pendant la réfection et, plus récemment, la théorie sous-tendant l'approche à la criticité ainsi que l'exploitation avec un cœur plein de combustible neuf. Une inspection de ce programme de formation effectuée par le personnel de la CCSN a révélé que jusqu'à maintenant, la formation a été bien présentée et bien reçue par le personnel de la centrale Point Lepreau. Le personnel de la CCSN a conclu que la formation est efficace et qu'elle a atteint les objectifs visés par cette inspection de même que les critères à l'appui.

Le taux de réussite global aux examens d'accréditation était 83 % à Point Lepreau en 2009. Le taux de réussite aux examens de requalification était 100 %. Le personnel de la CCSN estime que ces résultats sont satisfaisants.

2.6.3 Conception et analyse

Domaine de sûreté Programme	**Cote**	
	2008	**2009**
Conception et analyse	**SA**	**SA**
Analyse de la sûreté	SA	-
Questions de sûreté	SA	SA
Conception	SA	SA

Le rendement global dans le domaine de sûreté « Conception et analyse » à Point Lepreau est demeuré satisfaisant en 2009.

2.6.3.1 Analyse de la sûreté

Des activités de réfection étant en cours, une cote de rendement n'a pas été attribuée au programme « Analyse de la sûreté » à Point Lepreau pour l'année 2009.

Une mise à jour complète du *rapport de sûreté* de la centrale Point Lepreau reflétant toutes les analyses de sûreté effectuées en appui à la réfection a été émise à la fin de 2009.

Le programme « Analyse de la sûreté » à Point Lepreau est conforme aux normes modernes en matière d'assurance de la qualité. Globalement, le personnel de la CCSN estime que le programme « Analyse de la sûreté » à Point Lepreau est adéquat pour poursuivre l'exploitation de la centrale de manière sûre une fois que celle-ci reprendra.

2.6.3.2 Questions de sûreté

Énergie NB a poursuivi en 2009 ses activités, incluant sa participation aux efforts du secteur, visant à résoudre les DG et les questions de sûreté ayant trait aux réacteurs CANDU. Le rendement de ce programme est demeuré satisfaisant en 2009.

Le DG 95G01 a été fermé à Point Lepreau en 2009. Une brève description des DG toujours ouverts ainsi que l'année au cours de laquelle il est prévu de les fermer se trouvent à l'annexe E.

2.6.3.3 Conception

Globalement, le rendement du programme « Conception » est de nouveau satisfaisant en 2009, bien que quelques faiblesses des pratiques de protection contre l'incendie aient été décelées.

À plusieurs occasions, le personnel de la CCSN a observé des quantités excessives de matières combustibles (principalement des échafaudages en bois) présentes à l'intérieur du bâtiment réacteur. Énergie NB a pris des mesures pour régler le problème. Le personnel de la CCSN s'attend à ce qu'Énergie NB poursuivra le projet de réfection d'une manière assurant la mise en œuvre de dispositions adéquates pour préserver la santé et la sécurité. Il continuera à faire le suivi de cette question en 2010.

2.6.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement

Domaine de sûreté Programme	**Cote**	
	2008	**2009**
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	**SA**	-
Entretien	SA	-
Intégrité structurale	SA	-
Fiabilité	SA	-
Qualification de l'équipement	SA	-

La centrale Point Lepreau étant en réfection, une cote de rendement n'a pas été attribuée aux programmes du domaine de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement » pour l'année 2009.

2.6.5 Préparation aux situations d'urgence

Domaine de sûreté	**Cote**	
	2008	**2009**
Préparation aux situations d'urgence	**ES**	-

La centrale Point Lepreau étant en réfection, une cote de rendement n'a pas été attribuée au domaine de sûreté « Préparation aux situations d'urgence » pour l'année 2009.

Tenant compte du risque moindre que présente la centrale pendant qu'elle est à l'arrêt à des fins de réfection, la portée de la planification des mesures d'urgence à Point Lepreau a été limitée aux cas d'urgence sur le site. Pour la même raison, le personnel de la CCSN n'a pas effectué d'inspections spécifiques à la centrale en 2009. Le rendement de la gestion des cas d'urgence a été surveillé par le biais des examens réguliers des rapports soumis conformément à la norme S-99, des rapports de conformité trimestriels provenant de Point Lepreau et des rapports hebdomadaires soumis par le personnel de la CCSN en poste au site.

2.6.6 Protection de l'environnement

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Protection de l'environnement	**SA**	**SA**

Le domaine de sûreté « Protection de l'environnement » à Point Lepreau a de nouveau été satisfaisant en 2009.

En 2009, on a rapporté une dose au public de 0,38 µSv, ce qui est bien inférieur à la limite de dose du public de 1 000 µSv. Les rejets de substances nucléaires dans les effluents gazeux et liquides sont toujours demeurés inférieurs aux seuils d'intervention en matière d'environnement.

2.6.7 Radioprotection

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Radioprotection	**SA**	**SA**

Le rendement du programme « Radioprotection » à Point Lepreau est de nouveau satisfaisant en 2009.

Les données sur les doses reçues à Point Lepreau se trouvent à l'annexe F. Il n'y a pas eu à Point Lepreau en 2009 d'expositions aux rayonnements qui ont dépassé les limites de dose réglementaires ou les seuils d'intervention en vigueur à Point Lepreau.

Au début de l'année 2009, un travailleur a manipulé sans précaution un contenant de déchets provenant des *tubes de force* et il a reçu une dose imprévue mais mineure. Tel qu'indiqué en 2008, la gestion des déchets cause toujours certains problèmes qu'Énergie NB prend au sérieux. Des plans de mesures correctives ont été mis en œuvre afin de rétablir l'efficacité des pratiques en matière de gestion des déchets à Point Lepreau.

Le personnel de la CCSN a inspecté un nombre d'éléments du programme « Radioprotection » à Point Lepreau dont la gestion des déchets radioactifs, le contrôle des expositions aux rayonnements et des doses et les activités de réfection. Certains points positifs ont été observés, cependant des améliorations sont requises pour que les mesures du corps entier servant à confirmer les doses des travailleurs et à maintenir les registres des doses puissent être effectuées de façon efficace. Le personnel de la CCSN surveillera de près l'efficacité des mesures correctives mises en œuvre par Énergie NB pour éliminer ces lacunes.

2.6.8 Sécurité des sites

Le rendement dans ce domaine de sûreté est présenté au tribunal de la *Commission* dans un *document aux commissaires* distinct (CMD 10-MXX.A).

2.6.9 Garanties

Domaine de sûreté	Cote	
	2008	2009
Garanties	ES	SA

Le domaine de sûreté « Garanties » à Point Lepreau répondait en 2009 aux exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement et la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée. Cette cote est inférieure à celle de 2008 en raison de changements apportés à la méthode d'évaluation de ce domaine de sûreté. Il n'y a pas eu de changements importants au rendement de la centrale. Énergie NB a pris des mesures appropriées pour se conformer aux conditions du permis ayant trait aux obligations internationales du Canada prises aux termes du *Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires*.

Du 9 au 11 septembre, l'AIEA a effectué à Point Lepreau une vérification du stock physique. Cette inspection a été entreprise afin de s'assurer qu'aucun détournement de matières nucléaires n'avait eu lieu, de déceler toute tentative d'altération du système de confinement et de surveillance mis en place par l'AIEA et de confirmer la validité des déclarations faites par les autorités du pays et des exploitants des centrales nucléaires. L'inspection a été effectuée en présence de membres du personnel de la CCSN qui ont examiné l'aide apportée aux inspecteurs de l'AIEA par le personnel de la centrale incluant les guides et l'équipement fournis, la disponibilité de l'information relative à la comptabilisation et aux documents à l'appui et la conformité de la centrale aux conditions du permis en matière de garanties se rapportant à l'inspection. Le personnel de la CCSN a aussi examiné la conformité de l'AIEA à ses droits et obligations relatifs à l'inspection. Aucun problème important de conformité n'a été décelé.

2.6.10 Décisions réglementaires

Permis de Point Lepreau

Deux modifications ont été apportées au permis de la centrale Point Lepreau en 2009.

PECN 17.08/2011 – entrée en vigueur le 14 août

- Mise à jour consistant à incorporer la version 5 du document NMM-00660, *Manuel de gestion du nucléaire*.

PECN 17.09/2011 – entrée en vigueur le 6 octobre

- Nouvelle condition de permis 2.10 : « Chaque opérateur de salle de commande et chef de quart qui a complété, avant la date d'entrée en vigueur de ce permis, les examens pertinents de requalification, écrits et sur simulateur, tels que stipulés dans la version 1 du document *Exigences relatives aux tests de requalification pour le personnel de quart accrédité des centrales nucléaires*, figurant sur la liste de l'annexe C, tout en tenant compte des modifications transitoires à l'annexe F au sujet des examens de requalification, seront également jugés avoir répondu aux exigences de la condition 2.9. »
- Nouvelle condition de permis 2.15 : « Les examens de requalification élaborés, tenus et corrigés par le titulaire de permis avant la date d'entrée en vigueur de ce

permis conformément aux parties pertinentes de la version 1 du document *Exigences relatives aux tests de requalification pour le personnel de quart accrédité des centrales nucléaires*, figurant à l'annexe C, tout en tenant compte des modifications transitoires à l'annexe F au sujet des examens de requalification, seront également jugés avoir répondu aux exigences de la condition 2.14. »

2.6.11 Mise à jour sur les projets et initiatives d'importance

Projet de réfection de la centrale Point Lepreau

Les activités de réfection de la centrale Point Lepreau se sont poursuivies en 2009, le progrès global étant approximativement 18 mois en retard. Énergie NB a signalé en septembre 2009 qu'EACL, organisation responsable des travaux de réfection ayant trait au remplacement des *tubes de force*, prévoyait que son travail serait terminé à la mi-octobre 2010. À la suite du remplacement des tubes, Énergie NB complètera les autres activités de mise en service et les activités de remise en service. Il est maintenant prévu que le redémarrage du réacteur aura lieu au premier trimestre de 2011.

Lors de l'audience publique tenue en décembre 2009 (CMD 09-M28), des membres du personnel d'Énergie NB ont présenté au tribunal de la *Commission* une mise à jour sur l'arrêt de la centrale Point Lepreau à des fins de réfection. Au cours de la présentation, ils ont fait rapport au tribunal de l'état d'avancement des projets ainsi que des défis devant être relevés avant l'audience publique d'une journée concernant le rechargement du combustible

3.0 SOMMAIRE ET CONCLUSIONS

Le présent rapport décrit sommairement les conclusions tirées par le personnel de la CCSN à l'égard du rendement en matière de sûreté des titulaires de permis de centrales nucléaires et de l'ensemble des centrales nucléaires en 2009. Il couvre également des questions génériques et identifie des tendances du secteur nucléaire. Pour en arriver à ses conclusions, le personnel de la CCSN évalue dans quelle mesure les titulaires de permis se conforment aux exigences réglementaires et aux attentes de la CCSN à l'égard des programmes dans neuf domaines de sûreté. Les conclusions du présent rapport ont été tirées en tenant compte des données recueillies, au cours d'inspections, d'examens documentaires et de revues d'événements, et des IR par rapport aux exigences, attentes et objectifs de rendement pertinents.

Le personnel de la CCSN conclut que les centrales nucléaires au Canada ont été exploitées de manière sûre en 2009 et que les titulaires de permis ont pris des mesures adéquates pour préserver la santé et la sécurité des Canadiens, protéger l'environnement et respecter les obligations internationales du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. Cette conclusion repose sur les observations suivantes :

- aucune *défaillance grave de système fonctionnel* n'est survenue aux centrales;
- aucun membre du public n'a reçu une dose de rayonnement dépassant les limites réglementaires;
- il n'y a eu aucune confirmation de doses de rayonnement aux travailleurs supérieures aux limites réglementaires;
- la fréquence et la gravité des accidents entraînant des blessures aux travailleurs étaient minimes;
- aucun rejet dans l'environnement n'a excédé les limites réglementaires;
- les titulaires de permis se sont conformés aux conditions de leur permis relatives aux obligations internationales du Canada.

Les événements d'exploitation qui sont survenus aux centrales nucléaires en 2009 ont eu un impact minimal sur la santé et la sécurité des personnes, sur l'environnement et sur le respect des obligations internationales du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. Les titulaires de permis ont signalé ces événements conformément aux exigences de la norme S-99 et ont effectué, ou effectue présentement un suivi approprié, incluant *analyse des causes fondamentales* et mesures correctives, au besoin. Un événement, celui ayant trait à la présence de contamination alpha à la centrale Bruce-A en novembre 2009, faisait toujours l'objet d'une enquête au moment d'écrire ce rapport. Les résultats préliminaires de l'enquête indiquent qu'aucune des limites de dose réglementaires n'aurait été dépassée.

Ces résultats positifs sont dus à de multiples mesures prises par chaque titulaire de permis. Les évaluations des domaines de sûreté effectuées à un niveau plus détaillé par la CCSN à chacune des centrales ont confirmé que les dispositions prises par les titulaires de permis pour préserver la santé et la sécurité des personnes, protéger l'environnement et contribuer au respect des obligations internationales du Canada

répondaient aux attentes de la CCSN en matière de rendement. Le tableau 14 ci-après donne les cotes de rendement attribuées aux domaines de sûreté à chaque centrale pour l'année 2009 ainsi que la cote intégrée de chaque centrale et les cotes moyennes pour toutes les centrales.

Tableau 14: Cotes des domaines de sûreté pour l'année 2009

Domaine de sûreté	Bruce-		Darl-	Pickering-		Gentilly -	Point	Moyenne des
	A	B	ington	A	B	2	Lepreau	centrales
Exploitation	ES	ES	ES	SA	SA	SA	SA	SA
Assurance du rendement	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Conception et analyse	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	SA	SA	SA	SA	SA	SA	–	SA
Préparation aux situations d'urgence	ES	ES	ES	SA	SA	ES	–	ES
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Cote intégrée de la centrale *	ES	ES	ES	SA	SA	SA	SA	SA
Garanties	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

* Le domaine de sûreté « Garanties » n'a pas été tenu en compte au moment de déterminer la cote intégrée.

Comme pour l'année 2008, les cotes intégrées pour l'année 2009 étaient soit « Satisfaisant » ou « Entièrement satisfaisant ».

De plus, les cotes attribuées au rendement dans les domaines de sûreté étaient toutes « Satisfaisant » ou « Entièrement satisfaisant » pour l'année 2009. Ceci représente une amélioration par rapport à 2008 alors que la cote de rendement de deux domaines de sûreté avait été « Inférieur aux attentes ».

À toutes les centrales, la cote du domaine de sûreté « Garanties » est passée de « Entièrement satisfaisant » en 2008 à « Satisfaisant » en 2009. La décote est due à des changements apportés à la méthode d'évaluation de ce domaine de sûreté et non à des changements importants du rendement aux centrales.

Le tableau 14 ne donne pas les cotes attribuées aux programmes, mais celles-ci se trouvent à la section 2 du rapport. Au niveau des programmes, la moyenne des centrales était soit « Satisfaisant » ou « Entièrement satisfaisant ». Les cotes attribuées au rendement des programmes à chacune des centrales varient de « Inférieur aux attentes » à « Entièrement satisfaisant ». Pour chacune des lacunes de sûreté décelées au niveau des programmes au cours des évaluations, le personnel de la CCSN a déterminé que les

titulaires de permis prenaient des mesures adéquates pour répondre aux questions soulevées et combler les lacunes.

Le rendement de plusieurs programmes s'est amélioré. La cote de rendement de cinq d'entre eux est passée de « Inférieur aux attentes » en 2008 à « Satisfaisant » en 2009, et pour trois autres, leur cote a été haussée de « Satisfaisant » en 2008 à « Entièrement satisfaisant » en 2009. Seulement un programme a vu sa cote baisser, de « Entièrement satisfaisant » en 2008 à « Satisfaisant » en 2009. Ceci est indicateur d'une tendance positive du rendement global des centrales nucléaires.

ANNEXE A – DEFINITIONS DES DOMAINES DE SÛRETÉ ET DES PROGRAMMES

La CCSN évalue dans quelle mesure les titulaires de permis se conforment aux exigences réglementaires et aux attentes de la CCSN en matière de rendement à l'égard de neuf domaines de sûreté et programmes regroupés comme suit :

Domaine de sûreté	**Programme**
Exploitation	Gestion de l'organisation et de la centrale
	Conduite des opérations
	Santé et sécurité au travail (non radiologique)
Assurance du rendement	Gestion de la qualité
	Facteurs humains
	Formation, examen et accréditation
Conception et analyse	Analyse de la sûreté
	Questions de sûreté
	Conception
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	Entretien
	Intégrité structurale
	Fiabilité
	Qualification de l'équipement
Préparation aux situations d'urgence	
Protection de l'environnement	
Radioprotection	
Sécurité des sites	
Garanties	

Les définitions ainsi que les objectifs de rendement de chacun des domaines de sûreté et programmes font l'objet des paragraphes qui suivent.

1. Exploitation

L'exploitation concerne la conduite des opérations de même que la gestion globale de l'organisation et de la centrale. Elle constitue un domaine de sûreté de portée générale et tient compte des observations faites concernant tous les domaines de sûreté qui ont une incidence sur le rendement global de la centrale.

Objectif de rendement

Une exploitation sûre et sécuritaire des installations et exclusivement à des fins pacifiques et un public confiant de la capacité de l'exploitant à produire ces résultats.

1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale

La gestion de l'organisation et de la centrale concerne l'examen général de la gestion de l'exploitation de la centrale. Elle englobe des éléments d'examen de haut niveau et des

renseignements provenant de programmes individuels ayant une incidence sur le rendement global, ainsi que des sujets qui relèvent directement de la direction de la centrale. Des indices pourraient inclure entre autres des éléments de preuves à l'effet que la gestion de la configuration, l'auto évaluation de la gestion et le programme des mesures correctives sont adéquats, que les rapports sont soumis à la CCSN promptement, que les risques sont analysés en profondeur et que le nombre de défaillances de systèmes fonctionnels et celui des transitoires imprévus sont réduits au minimum.

Objectif de rendement

Une organisation et une gestion efficaces des programmes de sûreté qui prêtent une attention appropriée à la préservation de la santé et de la sécurité des personnes, au maintien de la sécurité nationale, à la protection de l'environnement et au respect des obligations internationales.

1.2 Conduite des opérations

Le programme « Conduite des opérations » concerne le rendement du personnel chargé de la conduite des opérations. Il englobe les activités effectuées par les opérateurs pour démontrer que l'exploitation des systèmes de la centrale est sûre et qu'ils sont conscients de la philosophie d'exploitation se résumant à « refroidir, contrôler et confiner ».

Ce programme comprend les programmes des titulaires de permis relatifs aux inspections opérationnelles, au respect des procédures, aux communications, aux autorisations, au contrôle des modifications et à la gestion des arrêts. Pour vérifier ces programmes, le personnel de la CCSN procède à des examens de documents ainsi qu'à des inspections en chantier des systèmes et des pratiques d'exploitation. Le personnel de la CCSN exerce également une surveillance au cours des arrêts pour fins d'entretien afin de s'assurer de l'application des principes régissant la sûreté des réacteurs et que les programmes des titulaires de permis comme l'entretien, la radioprotection et le contrôle des doses de rayonnement sont gérés efficacement.

Objectif de rendement

Une conduite des opérations sûre et sécuritaire et qui prête une attention appropriée à la préservation de la santé et de la sécurité des personnes, au maintien de la sécurité nationale, à la protection de l'environnement et au respect des obligations internationales.

1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique)

Le employeurs et employés ont le mandat de mettre en œuvre un programme « Santé et sécurité au travail (non radiologique) » conformément aux exigences d'une loi fédérale et, dans la plupart des cas, d'une loi provinciale pour s'assurer que, sur les lieux de travail, le risque à la santé et la sécurité des travailleurs que présentent les dangers non radiologiques est réduit au minimum. Les indicateurs de rendement comprennent le nombre de blessures entraînant une perte de temps et le taux de gravité des accidents.

Objectif de rendement

Des pratiques et des conditions en matière de santé et la sécurité au travail qui atteignent un haut niveau de sécurité personnelle.

2. Assurance du rendement

L'assurance du rendement procure une assurance d'un rendement sûr des installations par une amélioration continue et la mise en œuvre des politiques, programmes, normes et procédures requis pour en faire la gestion.

Les programmes « Gestion de la qualité », « Facteurs humains » et « Formation, examen et accréditation » sont de portée générale. Autrement dit, le rendement au chapitre de ces programmes influence le rendement d'autres programmes ainsi que l'efficacité de la gestion globale de l'exploitation d'une centrale.

Objectif de rendement

Une exploitation sûre des installations nucléaires, de façon continue et uniforme, par la mise en œuvre d'un ensemble de programmes, politiques, normes et procédures.

2.1 Gestion de la qualité

Le programme « Gestion de la qualité » regroupe les activités coordonnées pour orienter et contrôler une organisation à l'égard du rendement sûr d'une installation nucléaire.

Ce programme est axé sur l'obtention de résultats permettant d'atteindre les objectifs en matière de qualité définis par la CCSN. Un programme de gestion de la qualité en matière d'exploitation exige que l'ensemble des processus nécessaires pour assurer un rendement sûr de la centrale soit intégré et documenté dans des manuels, politiques, normes et procédures et mis en œuvre.

Objectif de rendement

Une supervision adéquate de la part de la direction du contrôle et de la mise en œuvre des activités définies dans l'ensemble de documents décrivant les processus.

2.2 Facteurs humains

Les programmes se rapportant aux facteurs humains ont pour objectif de réduire le risque d'erreur humaine en tenant suffisamment compte des facteurs pouvant influencer le rendement humain.

Les facteurs humains que le personnel de la CCSN examine actuellement pour s'assurer que les titulaires de permis répondent aux attentes réglementaires sont:

- les facteurs humains dans la conception;
- l'analyse de la fiabilité humaine;
- l'organisation du travail et la conception des tâches (p. ex., les niveaux de dotation, les heures de travail);
- les procédures;
- le rendement humain;
- la surveillance et l'amélioration du rendement;
- la gestion et l'organisation.

Objectif de rendement

Une probabilité plus faible d'erreurs humaines en tenant compte de manière efficace des facteurs pouvant influencer le rendement humain.

2.3 Formation, examen et accréditation

Les programmes en matière de formation, d'examen et d'accréditation ont pour but de s'assurer qu'il existe un nombre suffisant de personnes qualifiées pour mener les activités autorisées. Ces programmes doivent permettre au personnel du titulaire de permis dans toutes les catégories d'emploi pertinentes de posséder les connaissances et les habiletés voulues pour accomplir de façon sûre les tâches requises. Les cotes pour le programme « Formation, examen et accréditation » reposent sur l'examen des programmes de formation, effectué à l'aide de critères fondés sur la méthodologie appelée *approche systématique à la formation* (ASF), et non sur les résultats obtenus par les candidats aux examens d'accréditation. Cependant, l'accréditation satisfaisante et continue de travailleurs est requise à toutes les centrales.

Objectif de rendement

Un nombre suffisant d'employés qualifiés pour effectuer les activités faisant l'objet du permis d'exploitation.

3. Conception et analyse

Le domaine de sûreté « Conception et analyse » concerne les activités en cours pour confirmer que les systèmes d'une centrale nucléaire répondent de façon continue aux exigences de conception, tenant compte de l'information découlant de l'expérience d'exploitation, de l'analyse de sûreté et des réponses apportées aux questions de sûreté.
En conséquence, ce domaine de sûreté comprend les programmes « Analyse de sûreté », « Questions de sûreté » et « Conception ».

Le personnel de la CCSN évalue les documents ayant trait aux systèmes de la centrale et à l'évaluation faite de leur rendement en période normale d'exploitation et lors de perturbations. Le personnel de la CCSN ouvre un point à régler à l'endroit du titulaire de permis si le rendement d'un système ne répond pas aux attentes ou si un nouveau mécanisme de défaillance ou de dégradation est détecté. Le titulaire de permis doit alors prendre des mesures correctives provisoires pour s'assurer de l'exploitation sûre du réacteur. Le personnel de la CCSN assure ensuite le suivi du point à régler, jusqu'à ce qu'il ait été réglé de manière satisfaisante et définitive.

Objectif de rendement

Une exploitation sûre des installations nucléaires de façon continue par l'identification et la résolution des problèmes de sûreté ayant trait à la conception et l'analyse.

3.1 Analyse de la sûreté

L'analyse de la sûreté concerne la confirmation que la probabilité et les conséquences d'une gamme d'événements sont acceptables. Elle comprend aussi un examen intégré du bien-fondé de la conception de la centrale sur le plan de la sûreté. Les résultats de l'analyse servent à définir des limites opérationnelles sûres.

Les titulaires de permis d'exploitation d'une centrale effectuent régulièrement des analyses de sûreté pour confirmer que les modifications à la conception de la centrale font que les conséquences potentielles d'*accidents de dimensionnement* se conforment toujours aux exigences de la CCSN. De plus, des études probabilistes de sûreté sont effectuées afin d'identifier et mieux contrôler tous les facteurs importants ayant une incidence sur le risque au public. Le personnel de la CCSN examine les analyses de la sûreté principalement pour confirmer qu'elles reposent sur des hypothèses prudentes, que, conformément aux permis d'exploitation de centrale, elles se fondent sur des modèles et des outils d'analyse validés, qu'elles ont une portée appropriée et qu'elles produisent des résultats acceptables.

Objectif de rendement

Une preuve que les conséquences des accidents de dimensionnement sont acceptables; des systèmes de protection capables d'effectuer adéquatement le contrôle de la puissance, le refroidissement du combustible et le confinement de la radioactivité émanant du combustible; et la capacité de contrôler adéquatement les facteurs qui, selon l'étude probabiliste de sûreté, contribuent au risque.

3.2 Questions de sûreté

Le programme « Questions de sûreté » concerne l'identification et la résolution de préoccupations en matière de sûreté découlant de l'expérience d'exploitation, d'analyses, de travaux de recherche et de l'intégration de nouvelles connaissances ou exigences. Une préoccupation touchant la sûreté qui ne peut être réglée en se référant aux connaissances actuelles est appelée question de sûreté en suspens.

Les questions de sûreté en suspens qui sont communes à plusieurs centrales et de nature complexe ont été désignées comme étant des dossiers génériques (DG). Les DG décrivent des sujets pour lesquels il existe des incertitudes quant aux connaissances servant de fondement à l'évaluation de sûreté ou pour lesquels des décisions de l'agence de règlementation doivent être confirmées. D'autres travaux ou de la recherche expérimentale sont requis pour déterminer avec plus d'exactitude l'effet global sur la sûreté des installations. Néanmoins, le personnel de la CCSN permet que l'exploitation de la centrale se poursuive parce que les DG concernent des cas où des marges de sûreté existent toujours. Les questions dont l'importance pour la sûreté est confirmée et immédiate sont examinées en priorité par des processus autres que celui des DG.

Objectif de rendement

Identification et résolution rapides des questions de sûreté découlant de l'expérience d'exploitation, d'analyses, de travaux de recherche et de l'intégration de nouvelles connaissances ou exigences.

3.3 Conception

La conception concerne les activités des titulaires de permis servant à confirmer que la conception des systèmes et de l'équipement répond de façon continue aux exigences réglementaires, compte tenu des modifications résultant de nouvelles informations, de l'expérience d'exploitation, des analyses de sûreté, des solutions apportées aux questions de sûreté et des mesures prises pour régler des lacunes.

Le personnel de la CCSN examine la conception des centrales pour s'assurer que les titulaires de permis tiennent à jour une description documentée et exacte des systèmes et de l'équipement, et que les modifications techniques qu'ils proposent ou effectuent répondent aux exigences réglementaires. Il examine également les programmes de modification de la conception et d'amélioration de la sûreté.

Objectif de rendement

Des spécifications de la centrale à jour et conformes aux normes pertinentes.

4. Aptitude fonctionnelle de l'équipement

L'aptitude fonctionnelle de l'équipement englobe les programmes qui ont une incidence sur l'état physique des systèmes, des structures et des composants de la centrale.

Ce domaine de sûreté comprend les programmes « Entretien », « Intégrité structurale », « Fiabilité » et « Qualification de l'équipement ». Pour s'assurer que les SSC qui sont importants pour la sûreté dans les centrales nucléaires sont efficaces et le demeurent au fil du temps, les titulaires de permis doivent établir des programmes adéquats de qualification environnementale (QE) et intégrer les résultats des programmes d'inspection et de fiabilité dans leurs activités d'entretien.

Objectif de rendement

Une exploitation sûre des installations nucléaires de façon continue par l'identification et la résolution des problèmes de sûreté ayant trait aux systèmes, structures et composants.

4.1 Entretien

Les titulaires de permis doivent maintenir leurs SSC dans un état qui est conforme aux exigences de conception actuelles et aux résultats des analyses.

Les titulaires de permis doivent mettre en œuvre un programme d'entretien comprenant une organisation, des outils et des procédures acceptables. Ils doivent également démontrer que d'autres programmes connexes concernant la fiabilité, la QE, la formation, la surveillance technique, l'approvisionnement et la planification soutiennent efficacement le programme « Entretien ».

Objectif de rendement

Des systèmes, structures et composants dont le rendement peut avoir une incidence sur l'exploitation sûre et la sécurité demeurent disponibles, fiables et efficaces, conformément aux documents de conception de d'analyse.

4.2 Intégrité structurale

L'intégrité structurale concerne les inspections périodiques visant à confirmer que les équipements majeurs demeurent en bon état.

Le personnel de la CCSN exige que les titulaires de permis élaborent des stratégies pour gérer les problèmes d'intégrité structurale, y compris pour surveiller, évaluer et atténuer les problèmes et pour remplacer les composants dégradés, le cas échéant. Les titulaires de permis effectuent des

inspections périodiques pour confirmer que demeurent en bon état les équipements majeurs du circuit caloporteur primaire et des systèmes de sûreté qui sont importants pour la santé et la sécurité des travailleurs et du public et la protection de l'environnement. Ces inspections portent surtout sur les *tubes de force* (TF), les *tuyaux d'alimentation* et les tubes des *générateurs de vapeur*.

Objectif de rendement

Les composants contribuant à l'intégrité structurale et importants pour la sûreté demeurent en bon état.

4.3 Fiabilité

Pour les systèmes susceptibles, en cas de défaillance, d'influer sur le risque d'un rejet de matières radioactives, les titulaires de permis doivent instaurer un programme qui prévoit l'établissement d'objectifs de fiabilité, l'exécution d'évaluations, d'essais et de mesures de surveillance axés sur la fiabilité ainsi que la production de rapports.

Les examens des programmes « Fiabilité » effectués par le personnel de la CCSN portent surtout sur :

- les modèles de fiabilité et la vérification des données;
- la fiabilité des systèmes importants pour la sûretéè
- le programme de surveillance;
- la production des rapports.

Objectif de rendement

Les systèmes importants pour la sûreté sont conformes à leurs spécifications en matière de conception et de rendement à un niveau de fiabilité acceptable et continuent de l'être tout au long de la vie des installations.

4.4 Qualification de l'équipement

La qualification de l'équipement concerne les exigences fonctionnelles et de rendement propres à chaque centrale et qui visent à assurer que les SSC peuvent fonctionner de manière sûre.

La qualification environnementale (QE) constitue une partie importante du programme « Qualification de l'équipement ». Elle a pour objet de garantir que l'équipement peut remplir la fonction de sûreté pour laquelle il a été conçu au fil du temps et lorsque exposé à des conditions environnementales extrêmes causées par des *accidents de dimensionnement*. Pour être jugés efficaces, les programmes de QE doivent respecter un certain nombre de critères d'acceptation élaborés par le personnel de la CCSN. Les titulaires de permis doivent :

- posséder un programme documenté de QE, avoir en place des processus connexes pour établir et maintenir la qualification environnementale ainsi que toute la documentation en matière de QE disponible à la centrale;
- s'assurer que les processus et les procédures en matière de QE respectent les normes reconnues du secteur nucléaire;

- avoir en place un programme de surveillance de l'état de l'équipement afin d'évaluer, en période normale d'exploitation, la détérioration et les défaillances de l'équipement qualifié;
- avoir en place un programme de surveillance environnementale afin d'évaluer les variations des conditions environnementales dans les salles contenant des composants qualifiés;
- avoir en place des procédures de contrôle afin de préserver la qualification environnementale de l'équipement tout au long de la vie de la centrale;
- veiller à ce que le programme de QE soit conforme au programme d'assurance de la qualité de la centrale;
- apprendre au personnel de la centrale et à celui des entrepreneurs travaillant sur l'équipement qualifié les principes de la QE et les procédures connexes.

La qualification sismique, la protection contre l'incendie et les interférences électromagnétiques et radio sont d'autres sujets évalués dans le cadre du programme « Qualification de l'équipement ».

Objectif de rendement

Des systèmes de sûreté, systèmes liés à la sûreté, équipements, composants, barrières de protection et structures capables de remplir leur fonction de sûreté en cours de fonctionnement normal et lorsque exposés à des conditions environnementales difficiles suite à des accidents de dimensionnement.

5. Préparation aux situations d'urgence

La préparation aux situations d'urgence concerne le plan des mesures d'urgence global et le programme de préparation aux situations d'urgence, ainsi que le rendement du personnel des titulaires de permis lors des exercices de simulation d'urgence et lors des interventions suite à des cas d'urgence réels.

Les titulaires de permis doivent disposer d'un plan des mesures d'urgence global comprenant un programme de préparation aux situations d'urgence et ils doivent vérifier leur rendement en matière d'intervention en tenant des exercices simulant des cas d'urgence et qui font l'objet d'évaluations. Pour confirmer l'efficacité du programme d'un titulaire de permis à cet égard, le personnel de la CCSN évalue son plan des mesures d'urgence et son programme de préparation aux situations d'urgence, de même que son rendement lors des exercices simulant des cas d'urgence. Ces évaluations procurent de l'information ayant trait à l'efficacité de la stratégie d'un titulaire de permis en matière d'intervention en cas d'urgence ainsi qu'un niveau de confiance quant à son état de préparation face à de tels cas.

Objectif de rendement

Des mesures appropriées en matière de préparation aux situations d'urgence et de capacité d'intervention qui permettraient d'atténuer les effets des relâches accidentelles de substances nucléaires et de substances dangereuses sur l'environnement, la santé et la sécurité des personnes et le maintien de la sécurité nationale.

6. Protection de l'environnement

La protection de l'environnement concerne les programmes servant à prévenir, repérer, contrôler et surveiller tous les rejets de substances radioactives ou dangereuses des installations.

Selon les règlements de la CCSN, chaque titulaire de permis doit prendre toutes les précautions raisonnables pour protéger l'environnement et préserver la santé et la sécurité des personnes, incluant contrôler le rejet de substances radioactives ou dangereuses. Le personnel de la CCSN vérifie que les titulaires de permis disposent de politiques, programmes et procédures appropriés pour prévenir, repérer, contrôler et surveiller les rejets de substances radioactives ou dangereuses à l'environnement. Les examens du rendement dans le domaine « Protection de l'environnement » effectués par le personnel de la CCSN portent notamment sur les éléments suivants :

- les doses de rayonnement reçues par la population;
- les résultats de la surveillance des effluents;
- les résultats de la surveillance de l'environnement;
- les rejets non planifiés.

Objectif de rendement

La protection de l'environnement ainsi que la santé et la sécurité des personnes en prenant toutes les précautions raisonnables, incluant l'identification, le contrôle et la surveillance des rejets de substances radioactives et dangereuses à l'environnement.

7. Radioprotection

La radioprotection concerne le programme mis en place pour protéger les personnes se trouvant à l'intérieur d'une installation nucléaire contre toute exposition inutile aux rayonnements ionisants.

Le *Règlement sur la radioprotection* précise les limites de dose de rayonnement pour les travailleurs susceptibles d'être exposés à des matières radioactives. Ce règlement stipule également que les titulaires de permis doivent établir un programme de radioprotection afin de maintenir l'exposition aux rayonnements au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (principe ALARA) par l'entremise d'un certain nombre de mesures de contrôle dont :

- le contrôle par la direction des pratiques de travail;
- les qualifications et la formation du personnel;
- le contrôle de l'exposition des travailleurs et du public aux rayonnements,
- la planification pour faire face aux situations inhabituelles;
- la mesure de la quantité et de la concentration de toute relâche de substances nucléaires occasionnées par des activités autorisées.

Objectif de rendement

Une protection adéquate de la santé et sécurité des personnes à l'intérieur des installations contre les rayonnements ionisants.

8. Sécurité des sites

La sécurité des sites concerne le programme de protection physique requis pour appliquer et soutenir les exigences de sécurité énoncées dans le *Règlement sur la sécurité nucléaire* et toute condition de permis spécifiques à un site.

Pour assurer la conformité aux exigences, le personnel de la CCSN évalue les programmes des titulaires de permis en matière de sécurité des sites, incluant :

- les installations et l'équipement dont les systèmes et les appareils servant à la surveillance, aux évaluations, à la détection et aux communications relatives à la sécurité;
- le contrôle d'accès y compris l'inspection des personnes et des véhicules entrant la zone protégée;
- les exercices et manœuvres servant à vérifier l'efficacité des plans/procédures d'intervention en cas d'urgence en matière de sécurité, les systèmes de protection physique, les programmes de formation du personnel de sécurité nucléaire et leur état de préparation;
- la force d'intervention nucléaire y compris la formation des membres et leur déploiement.

Les titulaires de permis doivent disposer en tout temps au site d'un nombre suffisant d'agents de sécurité qualifiés et bien équipés. Leurs sites doivent être surveillés en permanence, et les titulaires de permis doivent prendre les mesures appropriées en cas d'atteinte à la sécurité. De plus, comme stipulé dans les règlements, le personnel de la CCSN s'attend à ce que tous les titulaires de permis procèdent sur une base régulière à des exercices conjoints de sécurité avec leurs forces d'intervention hors site.

Objectif de rendement

Un programme de protection physique procurant la sécurité requise pour les installations et leur exploitation.

9. Garanties

Le mandat réglementaire de la CCSN consiste notamment à veiller à ce que les titulaires de permis se conforment aux mesures qui découlent des obligations internationales du Canada en tant que signataire du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires. À ce titre, le Canada a conclu avec l'*Agence internationale de l'énergie atomique* (AIEA) un accord relatif aux *garanties* et convenu d'un protocole connexe. Ces ententes établissent que l'AIEA a le droit et la responsabilité de vérifier si le Canada s'acquitte de ses engagements en ce qui concerne l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire.

La CCSN fournit, au moyen de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, de ses règlements d'application et des permis émis à l'égard des installations, un mécanisme par lequel l'AIEA peut appliquer l'accord relatif aux *garanties*. Les exigences essentielles concernant l'application des *garanties* font l'objet de conditions particulières énoncées dans les permis.

Objectif de rendement

La conformité aux mesures que l'entreprise doit prendre afin de satisfaire aux obligations internationales du Canada en matière de garanties en :

- *produisant en temps opportun des rapports précis sur les matières radioactives,*
- *donnant accès aux inspecteurs de l'AIEA et en leur fournissant de l'aide lors des activités de vérification,*
- *soumettant des informations annuellement sur l'exploitation et des informations précises sur la conception des structures, des processus et des procédures de la centrale, et*
- *élaborant des procédures appropriées en matière de garanties applicables à leurs centrales et en les mettant en œuvre adéquatement.*

ANNEXE B – DÉFINITIONS DES COTES

Les définitions des cotes de rendement utilisées dans ce rapport sont :

Entièrement satisfaisant (ES)
Le niveau de conformité aux exigences réglementaires est entièrement satisfaisant. Pour ce domaine ou programme, le niveau de conformité dépasse les exigences de même que les attentes de la CCSN. Le niveau de conformité est stable ou s'améliore et les problèmes qui se présentent sont réglés rapidement.

Satisfaisant (SA)
Le niveau de conformité aux exigences réglementaires est satisfaisant. Pour ce domaine ou programme, le niveau de conformité répond aux exigences de même qu'aux attentes de la CCSN. Les déviations sont jugées mineures et on estime que le risque, de ne pas atteindre les objectifs réglementaires ou de ne pas se conformer aux attentes de la CCSN, présenté par chacun des problèmes décelés est faible. Des améliorations appropriées sont prévues.

Inférieur aux attentes (IA)
Le niveau de conformité aux exigences réglementaires est inférieur aux attentes. Pour ce domaine ou programme, le niveau de conformité s'écarte des exigences de même que des attentes de la CCSN de sorte qu'il existe un risque modéré, qu'à la limite, le domaine ou le programme ne soit plus conforme. Des améliorations doivent être apportées afin que les lacunes relevées soient corrigées. Le titulaire de permis prend les mesures correctives voulues.

Inacceptable (IN)
Le niveau de conformité aux exigences réglementaires est inacceptable et la conformité est sérieusement mise à risque. Pour l'ensemble d'un domaine ou d'un programme, le niveau de conformité est nettement inférieur aux exigences ou aux attentes de la CCSN, ou on constate une non-conformité générale. Si des mesures correctives ne sont pas prises, il existe un risque élevé que les lacunes entraîneront un risque inacceptable. Les problèmes ne sont pas résolus de façon efficace, aucune mesure corrective appropriée n'a été prise et aucun autre plan d'action n'a été proposé. Des mesures correctives sont requises immédiatement.

ANNEXE C – GLOSSAIRE

Ces termes sont en italique dans le texte :

Accident de dimensionnement
Conditions accidentelles pour lesquelles une centrale nucléaire est conçue, et pour lesquelles les dommages au combustible et les rejets de matières radioactives ne dépassent pas les limites prescrites.

Accident hors dimensionnement (AHD)
Conditions d'accident moins fréquentes et plus graves que celles d'un *accident de dimensionnement*. Un AHD peut, ou peut ne pas, impliquer des dommages au cœur.

Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)
L'*Agence internationale de l'énergie atomique* (AIEA) est un organisme international indépendant ayant des liens avec l'organisme des Nations Unies. L'AIEA, dont les bureaux sont situés à Vienne, travaille de concert avec ses États membres et de multiples partenaires partout dans le mode afin de promouvoir l'utilisation sûre, sécuritaire et pacifique des technologies nucléaires. L'AIEA fait rapport annuellement à l'assemblée générale des Nations Unies et, lorsque approprié, au conseil de sécurité de cette institution sur les cas de non-conformité d'États à leurs obligations en matière de *garanties* ainsi que sur des sujets liés à la paix et la sécurité sur la scène internationale.

Analyse des causes fondamentales
Analyse objective, structurée, systématique et exhaustive visant à déterminer les raisons intrinsèques d'une situation ou d'un événement en tenant compte de l'importance de l'événement sur le plan de la sûreté.

Approche systématique à la formation
Évolution logique depuis la définition des besoins en formation et des compétences nécessaires pour effectuer un travail jusqu'à l'élaboration et à la mise en œuvre du programme de formation permettant d'acquérir ces compétences, ainsi qu'à l'évaluation subséquente de ce programme de formation.

Baisse contrôlée de puissance
Système conçu pour réduire automatiquement la puissance du réacteur à un taux lent en cas de problème. Le système de *baisse contrôlée de puissance* (BCP) fait partie du système de régulation du réacteur.

Commission
Lorsqu'on réfère à la Commission canadienne de sûreté nucléaire, personne morale établie aux termes de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, composée d'au plus sept membres nommés par le gouverneur en conseil, qui a pour mission de :

- réglementer le développement, la production et l'utilisation de l'énergie nucléaire, ainsi que la production, la possession, l'utilisation et le transport des substances nucléaires;

- réglementer la production, la possession et l'utilisation de l'équipement réglementé et des renseignements réglementés;
- mettre en œuvre des mesures de contrôle international du développement, de la production, du transport et de l'utilisation de l'énergie et des substances nucléaires, notamment celles qui portent sur la non-prolifération des armes nucléaires et engins explosifs nucléaires;
- informer le public, sur les plans scientifique, technique ou en ce qui concerne la réglementation du domaine de l'énergie nucléaire, sur les activités de la CCSN et sur leurs conséquences pour la santé et la sécurité des personnes et pour l'environnement.

Défaillance grave de système fonctionnel
Défaillance d'un système fonctionnel, d'une composante ou d'une structure :

a) qui provoque une défaillance systématique du combustible ou produit un rejet important d'une centrale nucléaire, ou

b) qui pourrait provoquer une défaillance systématique du combustible ou produire un rejet important si aucun des *systèmes spéciaux de sûreté* n'entre en fonction.

Document aux commissaires (CMD)
Document préparé par le personnel de la CCSN, les promoteurs et les intervenants pour les fins d'une audience ou d'une réunion de la *Commission*. Chaque CMD se voit attribuer un numéro d'identification particulier.

Effectif minimal (par quart)
Le nombre minimal de travailleurs qualifiés qui doivent être présents en tout temps, pour assurer l'exploitation sûre de l'installation et fournir une capacité d'intervention adéquate en cas d'urgence.

État d'arrêt garanti (ÉAG)
Méthode qui vise à assurer la mise à l'arrêt du réacteur. Elle comprend l'ajout au modérateur d'un absorbeur de neutrons, qui les retire donc de la réaction en chaîne de fission, ou l'évacuation du modérateur du réacteur.

Générateur de vapeur
Échangeur de chaleur qui transfère la chaleur de l'eau lourde (caloporteur) à l'eau ordinaire. L'eau ordinaire bout et produit ainsi de la vapeur qui actionne la turbine. Les tubes du *générateur de vapeur* séparent le caloporteur du réacteur du reste du système de production d'énergie électrique.

Inspection de type I
Un audit ou une évaluation effectué par le personnel de la CCSN des programmes, processus et pratiques des titulaires de permis.

Inspection de type II
Une inspection de l'équipement ou de systèmes ou une évaluation des pratiques d'exploitation effectuée par le personnel de la CCSN et comprenant des vérifications de type point par point et des rondes en chantier axées sur les résultats ou le rendement des programmes, processus et pratiques des titulaires de permis. Les observations provenant de ces inspections jouent un rôle

important dans la détermination des aspects pour lesquels il pourrait être requis d'effectuer une *inspection de type I* afin d'identifier les problèmes systémiques des programmes, processus et pratiques.

Limite opérationnelle dérivée
Limite qu'impose la CCSN à l'égard du rejet de substances radioactives par une installation nucléaire autorisée de manière à donner une assurance raisonnable que la limite de dose réglementaire ne sera pas dépassée.

Rapport de sûreté
Un *rapport de sûreté*, tel que décrit dans la norme d'application de la réglementation S-99 *Rapports à soumettre par les exploitants de centrale nucléaire*, comprend une description des systèmes, structures et composants d'une centrale incluant leurs conditions de fonctionnement normal et de conception. Il inclut un rapport de l'analyse finale de sûreté démontrant la pertinence de la conception de l'installation nucléaire.

Recul rapide de puissance
Système conçu pour réduire automatiquement la puissance du réacteur à un taux rapide en cas de problème. Le système de *recul rapide de puissance* (RRP) fait partie du système de régulation du réacteur.

Système spécial de sûreté
Le système d'arrêt d'urgence # 1, le système d'arrêt d'urgence # 2, le système de confinement ou le système de refroidissement d'urgence du cœur (RUC) d'une centrale nucléaire.

Tube de calandre
Tube qui traverse la calandre et sépare les *tubes de force* du modérateur. Chaque *tube de calandre* entoure un *tube de force*.

Tube de force
Tube qui, traversant la calandre, renferme 12 ou 13 grappes de combustible. De l'eau lourde sous pression circule dans ce tube et refroidit le combustible.

Tuyau d'alimentation
Le réacteur contient plusieurs centaines de canaux de combustible. Des *tuyaux d'alimentation*, placés à chaque extrémité des canaux de combustible, permettent d'amener l'eau lourde (caloporteur) dans les canaux de combustible aux *générateurs de vapeur*.

ANNEXE D – SIGLES ET ACRONYMES

Ces sigles et acronymes sont également définis dans le texte lorsqu'ils sont utilisés pour la première fois.

AIEA	*Agence internationale de l'énergie atomique*
ALARA	au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre
BTI	barre de transfert intercentrale
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CMD	*Document aux commissaires*
CSA	Association canadienne de normalisation
DG	dossier générique
EACL	Énergie atomique du Canada limitée
ÉAG	état d'arrêt garanti
EA	évaluation environnementale
EIS	examen intégré de sûreté
ÉPS	étude probabiliste de sûreté
GPC	Groupe des propriétaires de CANDU
GPERCA	grosse perte de caloporteur
IR	indicateur de rendement
LOD	limite opérationnelle dérivée
LSRN	Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires
OPG	Ontario Power Generation
PECN	permis d'exploitation de centrale nucléaire
PERCA	perte de caloporteur
PIP	programme d'inspection périodique
QE	qualification environnementale
RUC	refroidissement d'urgence du coeur
SAU	système d'arrêt d'urgence

ANNEXE E – QUESTIONS DE SÛRETÉ RELATIVES AUX CENTRALES CANDU

Tel que décrit à la section 1.3.2, la CCSN a entrepris en 2007 un projet visant à identifier les questions de sûreté liées à la conception, à l'analyse et à la gestion du vieillissement des réacteurs CANDU au Canada. Ces questions ont été regroupées en trois catégories en fonction de leur risque. Ce projet englobe les DG (voir le tableau E.1) qui ont été réévalués dans le contexte de toutes les questions de sûreté en suspens. Les questions de la catégorie 3 sont susceptibles de présenter un risque important. Elles se rapportent à des domaines dont les connaissances comportent des incertitudes ou encore dont la pertinence des approches suivies actuellement doivent être confirmée.

Un groupe de travail conjoint CCSN-secteur nucléaire a été mis sur pied en 2008 afin de revoir, et d'évaluer les questions de la catégorie 3 en suspens et de prendre des mesures pour les régler. Après avoir appliqué le processus de prise de décision en fonction du risque, quatre des questions initialement assignées à la catégorie 3 ont été reléguées à des catégories de moindre importance. Les questions de la catégorie 3 qui restent peuvent être regroupées de façon générale comme suit :

Les questions relatives aux grosses PERCA
Quatre des questions de sûreté liées aux réacteurs CANDU ont rapport aux grosses PERCA : deux d'entre elles ont trait au comportement du combustible et les deux autres ont trait à la réactivité positive due au vide entraînée par les conditions qui prévalent suite à de grosses PERCA. La grosse PERCA servant d'*accident de dimensionnement* est l'un des accidents les plus difficiles à analyser dans le cas des réacteurs CANDU parce qu'il existe toujours d'importantes incertitudes concernant plusieurs aspects du fonctionnement du réacteur en conditions d'accident et sa modélisation informatique. Un groupe de travail conjoint CCSN-secteur nucléaire a été établi pour résoudre ces questions et il a préparé en 2009 un document qui expose les grandes lignes de deux méthodes possibles pour en arriver à une solution.

Les DG 95G05, 95G04, 99G02 et 00G01 font partie de ce groupe de questions de sûreté.

Méthode d'analyse des surpuissances neutroniques et locales
Les paramètres de protection contre les surpuissances neutroniques et de protection contre les surpuissances locales ont pour objet de déclencher un arrêt du réacteur, pour des états analysés du réacteur, avant l'assèchement du combustible. Ces paramètres sont établis de sorte à prévenir tout dommage possible au combustible, principalement en cas de pertes de régulation lentes. Un fonctionnement inadéquat de ces paramètres peut entraîner des ruptures de gaines du combustible dans un nombre important de canaux de combustible avant que le réacteur ne soit arrêté par l'action d'autres paramètres de déclenchement.

OPG et Bruce Power ont élaboré une nouvelle (améliorée) méthode d'analyse de ces deux types de protection qui a été soumise à un groupe d'experts techniques indépendants pour examen en 2008. Ce groupe a complété son examen en 2009 et a conclu que, dans son ensemble, la méthode avait un fondement technique solide, mais il recommandé que des justifications additionnelles

soient fournies, que d'autres analyses soient effectuées et que des révisions soient apportées avant de donner un accord final à son incorporation au processus réglementaire. Le personnel de la CCSN est d'accord avec les conclusions du groupe d'experts et a informé les titulaires de permis qu'il faudrait travailler davantage à l'élaboration de la méthode pour qu'elle puisse éventuellement être utilisée pleinement en appui à une demande de permis.

Justesse des filtres des puisards du système de refroidissement d'urgence du cœur
Cette question, telle que décrite dans le guide TECDOC de l'AIEA, a été réglée. Cependant, des travaux de recherche aux États-Unis ont dégagé une question connexe relative aux effets chimiques dans l'eau des puisards. La CCSN a ouvert le DG 06G01 « Dépôts dans les crépines du système de RUC » pour se pencher sur cette préoccupation.

Les résultats des essais effectués en reproduisant les conditions spécifiques aux centrales CANDU indiquent que les effets chimiques sont mineurs. Le DG 06G01 a été fermé en 2009 pour toutes les centrales après que des titulaires de permis aient présenté des résultats de calculs permettant d'avoir confiance que les précipités chimiques n'allaient pas causer une indisponibilité de la recirculation de l'eau de RUC lors du cas limitatif d'une PERCA due à une grosse brèche.

Mesures pour contrôler l'hydrogène en cas d'accidents
Même si ce sujet constitue un problème de longue date, le secteur nucléaire a acquis une compréhension adéquate du comportement de l'hydrogène en cas d'accidents et a mis au point des techniques pour en contrôler efficacement la production en cas d'accidents, tant à court qu'à long terme. À titre de mesure visant à clore le DG 88G02, les titulaires de permis se sont engagés à installer des recombineurs autocatalytiques passifs afin d'améliorer le contrôle de l'hydrogène en cas d'*accidents de dimensionnement*.

Les titulaires de permis doivent déterminer les effets des *accidents hors dimensionnement* et des accidents graves et évaluer des mesures d'atténuation, tout en tenant compte des dispositions en matière de conception en place comme les recombineurs autocatalytiques passifs qui seront installés pour atténuer la production d'hydrogène lors d'*accidents de dimensionnement*.

Le vieillissement de l'équipement et des structures et son incidence sur la sûreté de l'exploitation des centrales.
Dans une centrale nucléaire, les fonctions liées à la sûreté doivent demeurer efficaces pendant toute la durée de vie de la centrale. Le titulaire de permis doit avoir mis en œuvre un programme permettant de prévenir et détecter toute diminution de l'efficacité des fonctions importantes liées à la sûreté due au vieillissement et de corriger les cas importants.

Les titulaires de permis ont adopté des programmes de gestion du vieillissement ainsi que des lignes directrices en matière d'aptitude fonctionnelle des composants pouvant limiter la durée de vie de la centrale (c'est-à-dire les *tuyaux d'alimentation*, les *tubes de force* et les tubes des *générateurs de vapeur*). Cependant, à ce jour, les titulaires de permis n'ont pas mis en œuvre de façon systématique des programmes de gestion du vieillissement des autres systèmes. De plus, on doute que la dégradation, due au vieillissement, des composants autres que les *tuyaux d'alimentation*, les *tubes de force*, les *générateurs de vapeur* et l'instrumentation des

mécanismes de contrôle de la puissance du réacteur ne soit gérée adéquatement. Par ailleurs, les titulaires de permis doivent s'assurer qu'on tient compte des effets du vieillissement au moment d'établir des limites et conditions d'exploitation adéquates.

Concept ouvert de la partie conventionnelle des centrales – protection contre la vapeur
Cette question s'applique aux centrales à tranche multiple. Dans ces centrales, les ruptures de conduites de vapeur et de conduites d'eau d'alimentation sont les événements qui contribuent le plus à la fréquence des dommages au cœur et à la fréquence des rejets importants, soit dans une proportion de 70 % à 80 %. La rupture d'une conduite à haute énergie comme une rupture d'une conduite de vapeur ou d'une conduite d'eau l'alimentation pourrait occasionner des dommages considérables à plusieurs panneaux électriques et à des systèmes qui ne sont pas suffisamment protégés ou tout simplement ouverts. Le bâtiment de la turbine est de concept ouvert offrant très peu de protection contre la vapeur.

Pour trouver une réponse à cette question, les titulaires de permis doivent envisager des mesures pratiques pour réduire la probabilité de défaillances en série de systèmes de soutien servant au contrôle, au refroidissement et au confinement (p. ex. l'air d'instrumentation, les systèmes électriques, les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation, le système d'urgence de décharge et de filtration de l'air, les refroidisseurs d'air locaux).

Évaluation systématique des conséquences d'une rupture d'une conduite à haute énergie
Du côté secondaire, toutes les centrales nucléaires CANDU ont installé des barrières d'isolation et des contraintes techniques et ont entrepris l'aménagement d'une salle de commande auxiliaire afin de réduire les conséquences d'une rupture d'une conduite à haute énergie. Du côté primaire, Darlington est la première centrale dont la direction a tenu compte pleinement et de façon explicite du besoin de protéger les systèmes, structures et composants des conséquences d'une rupture concevable d'une conduite du circuit caloporteur primaire. En construisant des barrières isolantes et des contraintes techniques comme mesure de protection contre les jets ou le fouettement de conduites et en ne se contentant pas d'appliquer le critère fuite avant rupture, Darlington a effectivement pris des mesures pour protéger adéquatement les systèmes, structures et composants des conséquences d'une rupture possible d'une conduite à haute énergie. Cependant, la question de rupture de conduite à haute énergie du côté primaire n'a pas été prise en compte pleinement lors de la conception des autres centrales. Il est important de noter qu'une justification probabiliste a été utilisée afin de minimiser le nombre d'endroits à risque élevé.

Les titulaires de permis doivent effectuer des analyses pour mieux cerner les points vulnérables et mettre en œuvre des mesures correctives dans la mesure du possible. En outre, ils devraient effectuer des inspections et des travaux d'entretien afin de renforcer l'aptitude fonctionnelle des conduites à haute énergie.

Analyse des défaillances de *tubes de force* entraînant une perte de modérateur
Des essais ont révélé que si le *tube de calandre* brise après une rupture d'un *tube de force*, il est possible que le raccord d'extrémité soit éjecté et que le modérateur se vide. Les *rapports de sûreté* actuels ne couvrent pas des scénarios comportant une PERCA combinée à une perte de modérateur. Cette question est pertinente seulement dans le cas de la défaillance double résultant

d'une PERCA dans le cœur combinée à une perte du système de RUC puisque, dans ce cas, le modérateur est considéré comme l'ultime source froide du réacteur.

L'indisponibilité du modérateur comme source froide de relève pourrait mener à un accident comportant des dommages graves au cœur dans les cas d'une PERCA dans le cœur combinée à une perte du système de RUC. De plus, les résultats des essais de ruptures de canaux de combustible effectués par le secteur nucléaire suggèrent que la probabilité des défaillances de *tubes de force* entraînant une perte importante de modérateur est plus grande qu'on ne le croyait auparavant.

Le DG 95G02 entre dans le cadre de cette question de sûreté. Le secteur nucléaire a présenté les plans d'action visant à réduire le risque potentiel lié à cet événement concevable. Le personnel de la CCSN a donné son accord de principe aux mesures administratives prises pour atténuer les conséquences potentielles de cet événement, et il convient que la mise en place de toute modification d'envergure à la conception pour diminuer la probabilité de l'événement pourrait être effectuée lors des travaux de remise à neuf de la centrale et lors du remplacement des canaux de combustible.

Interaction entre le combustible en fusion et le modérateur
Cette question de sûreté fait l'objet du DG 95G01. Une injection à haute pression de combustible en fusion dans le modérateur beaucoup plus froid pourrait avoir lieu au cours d'une PERCA dans le cœur s'il se produisait un blocage de la circulation ou une rupture par stagnation d'un *tuyau d'alimentation*, entraînant possiblement une explosion de la vapeur. Les forces additionnelles engendrées par l'interaction entre le combustible en fusion et les métaux peuvent causer une indisponibilité de la fonction d'arrêt (défaillance de tubes guides des barres du système d'arrêt d'urgence # 1). De plus, la fonction de refroidissement du combustible pourrait être indisponible si des défaillances de plusieurs canaux devaient se produire en série à cause des forces engendrées au cours de l'interaction entre le combustible en fusion et les métaux. Si aucune défaillance de l'une ou l'autre des fonctions d'arrêt ou de refroidissement ne devait se produire, il y aurait quand même une forte probabilité que des *accidents de dimensionnement* puissent s'aggraver et mener à des dommages graves au cœur. Il n'est pas prévu que l'intégrité du confinement soit compromise, en conséquence, les doses à la population ne devraient pas être importantes.

Les premiers résultats des expériences laissent présager des dommages de faible ampleur et une faible probabilité d'occurrence. Néanmoins, il est recommandé de compléter l'ensemble des expériences prévues afin de renforcer la confiance en la justesse de la conception et de mieux comprendre le phénomène d'interaction entre le combustible en fusion et les métaux.

Les résultats des essais ont confirmé que le principal mode d'interaction entre le combustible en fusion et le modérateur est l'« interaction forcée », celui-ci servant d'hypothèse dans les analyses de sûreté actuelles. Par conséquent, le DG 95G01 a été fermé en 2009 pour toutes les centrales.

Validation des programmes informatiques et des modèles des centrales
La validation des programmes informatiques consiste à déterminer la capacité de ces programmes à prédire le comportement des centrales. Afin de pouvoir se fier aux analyses de

sûreté effectuées, les titulaires de permis d'exploitation de centrale nucléaire ont élaboré des programmes de validation spécifiques aux programmes informatiques faisant partie des outils normalisés du secteur nucléaire.

En 2009, le personnel de la CCSN a continué d'évaluer les travaux de validation en cours portant sur certains des plus importants programmes informatiques dont se servent les titulaires de permis et de faire le suivi de la mise en œuvre du processus de validation élaboré par le secteur nucléaire. Bien qu'il ait observé des progrès relativement à certains aspects, de façon générale, les travaux de validation des programmes informatiques présentement en cours ne sont pas conformes aux exigences devant être respectées afin de pouvoir déterminer sans équivoque la pertinence de ces programmes.

Le tableau E.1 donne une brève description des DG qui étaient ouverts en 2009. Plusieurs de ces DG devraient être fermés en 2010.

Tableau E.1: Dossiers génériques toujours ouverts en 2009

DG	Titre	Brève description	Notes	Année de fermeture prévue
88G02	Comportement de l'hydrogène dans les centrales nucléaires CANDU	Les PERCA peuvent entraîner des émanations importantes d'hydrogène dans l'enceinte de confinement. L'intégrité du confinement doit être assurée.	- Fermé en 2008 pour toutes les centrales sauf G-2 - Fermé pour G-2 en février 2009	Fermé
94G02	Incidence de l'état des grappes de combustible sur la sûreté du réacteur	Les conséquences de la détérioration des grappes de combustible sur la sûreté des réacteurs ne sont pas pleinement connues, en partie à cause des limites des méthodes servant aux analyses de sûreté. Il est nécessaire d'effectuer une analyse intégrée de l'information accumulée suite aux inspections, aux examens, à la recherche et aux analyses de sûreté.	- Fermé avant 2008 pour toutes les centrales sauf G-2 - Travail en cours dans le cas de G-2	2010
95G01	Interaction entre le combustible en fusion et le modérateur	Un blocage grave de la circulation dans un canal de combustible, ou l'arrêt de la circulation, pourrait possiblement causer la fusion du combustible et l'éjection de combustible en fusion dans le modérateur. Ce scénario et les conséquences pouvant en découler doivent être bien compris.	- Tous les essais et analyses ont été complétés - Fermé pour toutes les centrales en octobre 2009	Fermé
95G02	Défaillance de *tubes de force* entraînant une	Dans les cas de défaillances doubles résultant d'une rupture d'un *tube de force* accompagnée d'une perte du	- Fermé en 2008 pour toutes les centrales sauf	2010

DG	Titre	Brève description	Notes	Année de fermeture prévue
	perte de modérateur	système de RUC, le modérateur pourrait ne pas être disponible pour refroidir les canaux de combustible à cause de la possibilité que des embouts soient éjectés entraînant ainsi la vidange du modérateur. La fréquence d'accidents graves suite à un tel scénario doit être déterminée.	G-2 - Travail en cours dans le cas de G-2	
95G04	Incertitude de la valeur de la réactivité positive due au vide – comment en tenir compte pour les analyses de grosses PERCA	L'exactitude des calculs de l'effet du vide sur la réactivité est une question importante sur le plan de la sûreté dans les analyses d'*accidents de dimensionnement* mettant en cause des vides dans les canaux, particulièrement dans les cas de grosses PERCA. Les questions principales ont trait à des incertitudes et à la pertinence des marges de sûreté.	- la fermeture dépendra des recommandations finales d'une équipe conjointe CCSN/secteur nucléaire élaborées en suivant le processus de prise de décision en fonction du risque	2013
95G05	Prévisions de la température du modérateur	Dans certains scénarios de grosses PERCA, une défaillance des canaux peut avoir lieu si la température du modérateur est trop élevée pour éviter l'assèchement de l'extérieur des *tubes de calandre*. Les programmes informatiques utilisés pour prédire les températures du modérateur doivent être validés adéquatement.	- Fermé pour toutes les centrales sauf pour Pickering-A et Bruce-A - Dans le cas de ces deux centrales, des essais additionnels ont été demandés	2013
99G02	Remplacement des programmes informatiques relatifs à la physique du réacteur utilisés pour les analyses de	Des lacunes doivent être éliminées concernant des prévisions inexactes des valeurs de paramètres clés dans des conditions d'accidents faites par des programmes informatiques, l'absence d'une validation adéquate et un écart considérable entre les méthodes et programmes informatiques des titulaires de permis	- celui-ci est lié au DG 95G04 - la fermeture dépendra des recommandations finales d'une équipe conjointe CCSN/secteur	2013

DG	Titre	Brève description	Notes	Année de fermeture prévue
	sûreté des réacteurs CANDU	et l'état actuel des connaissances dans ce domaine.	nucléaire élaborées en suivant le processus de prise de décision en fonction du risque	
00G01	Création de vides dans les canaux durant une PERCA	La question en cause est la validation adéquate des programmes informatiques utilisés pour la prévision des transitoires de surpuissance dans le cas des réacteurs CANDU ayant un coefficient de réactivité dû au vide du caloporteur positif.	- Travail en cours	2010
01G01	Mise à niveau du logiciel de gestion et de surveillance du combustible	La conformité aux limites de sûreté de la physique du réacteur, lesquelles définissent les limites d'exploitation sûre, comme les limites de puissance de canal et de grappe, a rendu nécessaire l'élaboration d'un modèle d'analyse amélioré, validé pour un plus grand éventail d'applications et de conditions, de même que l'établissement de tolérances de conformité mieux définies et la disponibilité de procédures plus uniformes.	Fait présentement l'objet d'un examen de la part de la CCSN	2010
06G01	Dépôts dans les crépines du système de refroidissement d'urgence du cœur (RUC)	Lors d'une PERCA hypothétique, une quantité importante de matériel isolant serait détachée, ceci pouvant possiblement occasionner un blocage partiel des crépines, entravant ainsi la recirculation de l'eau de RUC. Des études spécifiques à chacune des centrales doivent être effectuées et des mesures compensatoires appropriées doivent être prises.	- Fermé en 2008 pour toutes les centrales sauf celles d'OPG - Fermé en 2009 dans le cas d'OPG	Fermé

ANNEXE F – DOSES REÇUES AUX CENTRALES NUCLÉAIRES EN 2009

Les tableaux suivants donnent la tendance sur une période de cinq ans (de 2005 à 2009) de la dose collective annuelle des travailleurs à chacune des centrales. Ces données ont été regroupées de façon à montrer les doses collectives reçues lors d'opérations routinières comparativement aux doses reçues durant les arrêts, ainsi que la dose interne collective totale, la dose externe collective totale et la dose efficace collective totale.

Il convient de signaler que les doses liées aux opérations routinières et aux arrêts reposent sur des estimations de doses provenant d'un système électronique de dosimétrie. Les données relatives aux doses totales internes, externes et effectives collectives proviennent de l'information officielle sur les doses.

La première colonne indique l'année.

La deuxième colonne donne la dose collective liée aux opérations routinières. Les variations d'une année à l'autre sont attribuables en partie à la durée de la période au cours de laquelle la centrale a fonctionné pendant l'année, ainsi qu'aux débits de dose typiques présents pendant le fonctionnement de la centrale.

La troisième colonne donne la dose collective liée aux arrêts (prévus et imprévus), ce qui comprend la dose à tout le personnel, y compris celui des entrepreneurs. Les paramètres ayant un impact sur la dose incluent : le nombre d'arrêts au cours de l'année, l'ampleur des travaux, leur durée, le nombre de personnes y participant et les débits de dose liés aux travaux à effectuer pendant les arrêts.

Les quatrième et cinquième colonnes donnent les doses collectives totales selon que l'exposition ait été respectivement interne ou externe.

La dose se trouvant dans la sixième colonne est la dose collective totale, c'est-à-dire la somme des doses liées aux opérations routinières et aux arrêts.

Comme moyen de mesure du rendement, les données sur les doses ont été regroupées de façon à comparer les doses liées aux opérations routinières à celles liés aux arrêts et les doses internes aux doses externes. Ces données peuvent être le signe de forces ou lacunes du programme de radioprotection d'une centrale.

Il n'est pas approprié de faire des comparaisons entre les différents tableaux à cause des différences entre chacune des centrales, par exemple en ce qui a trait à la conception, l'âge, l'exploitation et l'entretien.

À toutes les centrales, il n'y eu en 2009 aucune confirmation de dose de rayonnement dépassant les doses réglementaires. Il convient de noter que l'analyse de l'exposition aux rayonnements due à l'événement mettant en cause de la contamination alpha à la tranche 1 de la centrale Bruce-

A en novembre 2009 n'était pas terminée au moment de préparer ce rapport et qu'elle sera intégrée au rapport sur les centrales nucléaires en 2010.

F.1 Doses annuelles à Bruce-A

Bruce-A - tranches 3 et 4					
Année	**Dose collective liée aux opérations routinières (personne-mSv)**	**Dose collective liée aux arrêts, y compris les arrêts imprévus (personne-mSv)**	**Dose interne collective totale (personne-mSv)**	**Dose externe collective totale (personne-mSv)**	**Dose efficace collective totale (personne-mSv)**
2005	327	2 016	374	1 969	2 343
2006	439	1 583	491	1 531	2 022
2007	336	4 353	750	3 939	4 689
2008	387	3 853	578	3 662	4 240
2009	341	2 402	244	2 499	2 743

Deux tranches sont en service à Bruce-A.

Deux arrêts planifiés ont eu lieu à Bruce-A en 2008 de même qu'en 2009. Dû à l'ampleur moindre des travaux durant l'un de ces arrêts, la dose collective liée aux arrêts a diminué à Bruce-A en 2009.

Le vieillissement des réacteurs ayant entraîné une augmentation du nombre de travaux à effectuer pendant les arrêts, les doses efficaces collectives totales étaient plus élevées en 2007 et en 2008. En 2007, quatre arrêts planifiés ont eu lieu tandis que deux arrêts planifiés et un arrêt imprévu ont eu lieu en 2008, ce qui a contribué de façon importante à l'augmentation de la dose collective totale à Bruce-A.

Bruce-A - tranches 1 et 2			
Année	**Dose interne collective totale (personne-mSv)**	**Dose externe collective totale (personne-mSv)**	**Dose efficace collective totale (personne-mSv)**
2005	16	62	78
2006	214	1 291	1 505
2007	403	3 928	4 331
2008	88	3 116	3 204
2009	53*	4 545	4 598

*Cette dose n'inclut pas les doses internes dues à la présence de contamination alpha lors d'un événement survenu à la tranche 1 en novembre 2009.

Les tranches 1 et 2 de la centrale Bruce-A sont à l'arrêt depuis respectivement 1997 et 1995 et en réfection depuis 2005. Une grande partie des travaux entraînant des doses importantes a été complétée depuis 2007. Dû à l'ampleur des travaux de réfection, la dose efficace collective totale a augmenté aux tranches 1 et 2 de Bruce-A.

F.2 Doses annuelles à Bruce-B

Bruce-B – tranches 5 à 8					
Année	**Dose collective liée aux opérations routinières (personne-mSv)**	**Dose collective liée aux arrêts, y compris les arrêts imprévus (personne-mSv)**	**Dose interne collective totale (personne-mSv)**	**Dose externe collective totale (personne-mSv)**	**Dose efficace collective totale (personne-mSv)**
2005	653	5 689	347	5 995	6 342
2006	573	3 231	277	3 527	3 804
2007	640	3 572	382	3 830	4 212
2008	639	6 013	588	6 064	6 652
2009	570	3 737	333	3 974	4 307

Quatre tranches sont en service à Bruce-B.

Les doses collectives totales étaient plus élevées en 2005 et 2008 parce que deux arrêts planifiés d'importance ont été effectués au cours de ces années comparativement à un seulement en 2006, 2007 et 2009.

Pour les années où le nombre d'arrêts est le même, de petites variations de la dose collective liée aux arrêts sont observées dues aux doses accumulées pendant les arrêts imprévus.

F.3 Doses annuelles à Darlington

Darlington – tranches 1 à 4					
Année	**Dose collective due aux opérations routinières (personne-mSv)**	**Dose collective liée aux arrêts, y compris les arrêts imprévus (personne-mSv)**	**Dose interne collective totale (personne-mSv)**	**Dose externe collective totale (personne-mSv)**	**Dose efficace collective totale (personne-mSv)**
2005	377	2 481	342	2 516	2 858
2006	353	2 848	383	2 818	3 201
2007	343	3 764	354	3 753	4 107
2008	220	1 516	139	1 597	1 736
2009	256	2 937	393	2 800	3 193

Quatre tranches sont en service à Darlington.

Plusieurs arrêts imprévus et une mise à l'arrêt du bâtiment sous vide, qui a nécessité l'arrêt des quatre tranches, ont entraîné une dose efficace collective totale plus élevée en 2009 qu'en 2008.

La dose collective liée aux opérations routinières, bien que variant d'une année à l'autre, est demeurée relativement stable. Une dose collective liée aux arrêts légèrement élevée a été rapportée pour l'année 2007. Ceci est dû à l'adoption à Darlington d'un programme prévoyant de plus longues périodes entre chaque arrêt, résultant en deux arrêts de plus longue durée en 2007.

F.4 Doses annuelles à Pickering-A

Pickering-A - tranches 1 à 4					
Année	**Dose collective liée aux opérations routinières (personne-mSv)**	**Dose collective due aux arrêts, y compris les arrêts imprévus (personne-mSv)**	**Dose interne collective totale (personne-mSv)**	**Dose externe collective totale (personne-mSv)**	**Dose efficace collective totale (personne-mSv)**
2005	730	4 148	1 620	3 254	4 878
2006	570	2 254	580	2 244	2 824
2007	330	1 816	466	1 680	2 146
2008	536	166	316	386	702
2009	473	1 970	551	1 892	2 443

Pickering-A État de conservation sûr - tranches 2 et 3			
Année	**Dose interne collective totale (personne-mSv)**	**Dose externe collective totale (personne-mSv)**	**Dose efficace collective totale (personne-mSv)**
2008	33	45	78
2009	87	97	185

Deux tranches sont en service à Pickering-A et les deux autres sont à l'arrêt.

En 2007 et au cours des années précédentes, les doses collectives à toutes les tranches de la centrale Pickering-A étaient présentées dans une même grille. À partir de 2008, les doses liées au projet visant à maintenir les tranches 1 et 2 dans un état de conservation sûr ont été séparées de celles liées aux tranches en service (c'est-à-dire les tranches 1 et 4).

Le nombre plus grand d'arrêts requis en 2005 pour remettre la tranche 1 en service a contribué à la dose collective plus élevée au cours de cette année.

Aucun arrêt prévu à des fins d'entretien n'a eu lieu en 2008 et un arrêt planifié de la tranche 4 a été reporté à 2009, entraînant ainsi une dose collective moins élevée en 2008. Toutes les doses rapportées à la catégorie « dose collective liée aux arrêts » pour l'année 2008 sont le résultat d'arrêts imprévus des tranches 1 et 4.

La plus grande partie de la dose rapportée en 2009 était due aux arrêts planifiés de la tranche 4 et à plusieurs arrêts imprévus. La baisse de la dose liée aux opérations routinières est due à des améliorations du rendement humain et à une diminution du temps où le réacteur de la tranche 4 a été en service.

La hausse des doses liées aux tranches en état de conservation sûr est due à l'élargissement important de la portée des travaux en 2009 comparativement à 2008.

F.5 Doses annuelles à Pickering-B

Pickering-B – tranches 5 à 8					
Année	**Dose collective liée aux opérations routinières (personne-mSv)**	**Dose collective liée aux arrêts, y compris les arrêts imprévus (personne-mSv)**	**Dose interne collective totale (personne-mSv)**	**Dose externe collective totale (personne-mSv)**	**Dose efficace collective totale (personne-mSv)**
2005	830	5 610	1 176	5 264	6 440
2006	1 238	3 602	1 048	3 792	4 840
2007	929	2 795	752	2 972	3 724
2008	662	3 292	666	3 288	3 954
2009	573	2 836	532	2 877	3 409

Quatre tranches sont en service à Pickering-B.

Une tendance à la baisse des doses collectives interne et externe a été observée depuis 2005 et la dose efficace collective a donc diminué de façon importante. Cette baisse peut être en partie attribuée à plusieurs initiatives d'application du principe ALARA.

L'importance des doses collectives en 2005 est due à l'ampleur des travaux effectués lors des arrêts au cours de cette année.

La durée et l'ampleur de l'arrêt en 2009 ont contribué à des doses collectives interne et externe moins élevées en 2009 par rapport à 2008.

Le rendement au chapitre de la dose interne à Pickering-B en 2009 est le meilleur à ce jour et ceci peut être attribué à plusieurs initiatives visant à réduire l'exposition à la contamination atmosphérique.

F.6 Doses annuelles à Gentilly-2

Année	**Dose collective liée aux opérations routinières (personne-mSv)**	**Dose collective liée aux arrêts, y compris les arrêts imprévus (personne-mSv)**	**Dose interne collective totale (personne-mSv)**	**Dose externe collective totale (personne-mSv)**	**Dose efficace collective totale (personne-mSv)**
2005	315	1 233	268	1 280	1 548
2006	322	904	198	1 028	1 226
2007	163	487	115	535	650
2008	153	1 001	140	1 014	1 154
2009	156	521	106	571	677

Gentilly-2 est une centrale à une seule tranche.

L'importance des doses collectives pour l'année 2005 est attribuée à l'ampleur des travaux effectués lors des arrêts au cours de cette année. Pour les autres années, la plus grande partie de la dose efficace collective totale dépend de la durée et l'ampleur des arrêts.

La dose interne collective totale et la dose collective totale liées aux opérations routinières ont diminué. Ces baisses peuvent être attribuées à certaines initiatives d'application du principe ALARA.

F.7 Doses annuelles à Point Lepreau

Année	Dose collective liée aux opérations routinières (personne-mSv)	Dose collective liée aux arrêts, y compris les arrêts imprévus (personne-mSv)	Dose interne collective totale (personne-mSv)	Dose externe collective totale (personne-mSv)	Dose efficace collective totale (personne-mSv)
2005	137	1 440	134	1 443	1 577
2006	156	745	131	770	901
2007	129	535	68	596	664
2008	55	5 943	374	5 624	5 998
2009	Sans objet	4 082	123	3 960	4 082

Point Lepreau est une centrale à une seule tranche.

À la fin de mars 2008, la centrale a été arrêtée à des fins de réfection. Elle est demeurée à l'arrêt en 2009 pendant que les activités de réfection se poursuivaient. Dû à la nature des travaux de réfection dont plusieurs comportent des risques radiologiques importants, la dose collective des travailleurs à Point Lepreau est considérablement plus élevée qu'au cours des années antérieures.

Dû à un arrêt planifié de courte durée, les doses collectives pour l'année 2007 ont été les plus faibles doses annuelles enregistrées depuis 1991.

La dose collective élevée pour l'année 2005 a été attribuée en partie à la durée et l'ampleur de l'arrêt planifié.